

三维水墨动画
制作过程实例

全解析

知识产权出版社
全国百佳图书出版单位

高妍玫 白英伯 卜小丽 著



三 / 维 / 水 / 墨 / 动 / 画 / 制 / 作 / 过 / 程 / 实 例

The Completely Analysis of 3D Water
Ink Animation Production Process

三维水墨动画 制作过程实例

全解析



高妍玫 · 白英伯 · 卜小丽 著

图书在版编目(CIP)数据

三维水墨动画制作过程实例全解析 / 高妍玫, 白英伯, 卜小丽著. —北京: 知识产权出版社, 2016. 8
ISBN 978-7-5130-3223-0

I. ①三… II. ①高…②白…③卜… III. ①动画片—制作—研究
IV. ①J954

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第286403号

内容提要

本书分为七章, 内容涉及了三维水墨风格动画片的制作流程、三维水墨风格动画片模型的制作方法和技巧、三维水墨动画片贴图的绘制方法和技巧、三维水墨风格动画片绑定技巧; 三维水墨风格动画片的动画技巧; 三维水墨风格动画片布料的运算技巧; 三维水墨风格动画片的后期特效以及剪辑制作案例分析。

本书既有理论指导依据又有实战经验分析, 对于了解和掌握三维水墨动画技术有指导性的作用。

责任编辑: 范红延
装帧设计: 陆林锋

责任校对: 谷洋
责任出版: 刘译文

三维水墨动画制作过程实例全解析

高妍玫 白英伯 卜小丽 著

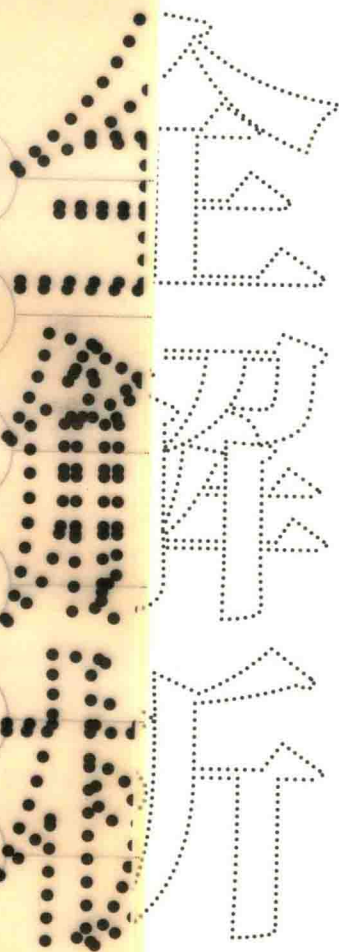
出版发行: 知识产权出版社 有限责任公司
社址: 北京市海淀区西外太平庄55号
责任编辑: 010-82000860 转 8026
发行电话: 010-82000860 转 8101/8102
印刷: 北京科信印刷有限公司
开本: 787mm×1092mm 1/16
版次: 2016年8月第1版
字数: 229千字
ISBN 978-7-5130-3223-0

网 址: <http://www.ipph.cn>
邮 编: 100081
责编邮箱: 1354185581@qq.com
发行传真: 010-82000893/82005070/82000270
经 销: 各大网上书店、新华书店及相关专业书店
印 张: 9
印 次: 2016年8月第1次印刷
定 价: 58.00元

出版者专有 侵权必究
如有印装质量问题, 本社负责调换。

三
维
水
墨
动
画

制
作
过
程
实
例



作者介绍

高妍玫

北京印刷学院设计艺术学院动画系教授，硕士研究生导师。

主要从事数字水墨动画、中国画的教学和研究工作，近年来主要研究三维水墨动画制作技术和数字书法动画制作技术，参与制作和执导了三维水墨动画实验片《武韵》、三维真人水墨动画实验片《吴越春秋》、大型三维水墨动画电影《侠情》和第一部数字书法动画实验作品《黄帝战蚩尤》，创作作品荣获多项国内外大奖。

白英伯

北京印刷学院设计艺术学院动画系教师，游戏教研室主任，副教授，硕士研究生导师。

参与三维水墨动画实验片《武韵》、三维真人水墨动画实验片《吴越春秋》等作品的制作过程，是大型三维水墨动画电影《侠情》的导演。编著多部教材，分别由高等教育出版社、清华大学出版社出版。多篇论文发表于《吉林大学学报》《艺术与设计》等杂志。曾在几家大型的游戏公司和动画公司从事艺术总监及技术指导工作，指导并参与多部动画及游戏的制作。其作品多次荣获国内外大奖。

卜小丽

北京印刷学院设计艺术学院动画系教师。

近年来主要研究三维水墨动画制作技术，主创和参与制作的三维水墨动画作品多次荣获国内外大奖；是大型三维水墨动画电影《侠情》的执行导演。

前言

作为 20 世纪 60 年代后出生的人，我们对上海美术电影制片厂拍摄的水墨动画片一直记忆犹新，其中《小蝌蚪找妈妈》是 1961 年由上海美术电影制片厂制作的第一部胶片水墨动画片，该片是以齐白石的画风为影片的视觉效果，其水墨动画的制作技术获得了文化部科技成果一等奖。此后，上海美术电影制片厂相继推出《牧笛》《鹿铃》《山水情》等胶片水墨动画片。水墨动画片在艺术上风格独特、赏心悦目，展示出浓郁的民族文化特色，可以称得上是中国动画的一大创举，并荣获多项国内外大奖。它将传统的中国水墨画引入到动画制作中，那种虚实实的意境和轻灵优雅的画面使动画片的艺术格调有了重大突破。

遗憾的是，中国的水墨动画片亮出几部经典之作以后，再无声息。究其原因在于：

1. 水墨动画片的制作过程繁琐又耗费时间，虽然我们在银幕上能看到活动的水墨渲染效果，但画面的水墨效果并不是人们所理解的动画作业都在宣纸上完成，只有静止的背景画面才是真正带有水墨笔触的中国水墨画。水墨动画的制作工序和普通的二维动画制作流程大体相同，其奥秘都集中在摄影部门。画在动画纸上的每一个人物或者动物，到了着色部分都必须分层上色，即同样一头水牛，必须分出四五种颜色，有大块面的浅灰、深灰或者只是牛角和眼睛边框线中的焦墨颜色，这些颜色分别画在不同的透明赛璐珞片上。每一张赛璐珞片都由动画摄影师分开重复拍摄，最后再重合在一起用摄影方法处理成水墨晕染的效果。也就是说，我们在银幕上所看到的那头水牛最后还要靠动画摄影师用特殊的拍摄方法“做”出来。由于水墨动画片的制作工序如此繁复，拍摄一部水墨动画片的时间，足够拍成四五部同样长度的普通动画片。当年老一辈动画艺术家们是在计划经济体制下，在对动画的执着热爱的精神驱动下，凭着中国人天生好耐性，就像能够在在一根发丝上雕刻佛像、在一粒米上镂满经文那样，用同样的细心、耐心，再加上众多描线女工、着色女工和从不抱怨的动画摄影师的合作，使得当年的水墨动画片取得了重大成功。这些动画片在世界上产生了极大的影响，就连日本人也要研究制作水墨动画片，并且已初步掌握水墨动画拍摄技巧，但日本人回国后都不愿轻易尝试，尤其对一切讲究时效的西方动画电影工作者来说，他们也不会花费那么多时间在每一张画面上分解、描线、分层、着色并且在摄影台上一而再、再而三地重复固定和拍摄。

2. 现在国内有很多动画精英都在努力探索电脑水墨动画制作技术，并且也诞生了一些让人兴奋的电脑水墨动画实验片，但这些影片的水墨效果大多不尽如人意，因为这些动画精英大多数是动画制作技术的精英，对于中国画只是略知皮毛，如果想尝试水墨效果的试验研究，还需另请中国画专家做顾问。而在中国画领域小有成就的中国画画家，很少有人愿意转行投身动画领域。虽然也有一些资深的动画前辈擅长书画艺术，但很少有在电脑动画技术方面能够亲自上机操作的。也就是擅长画国画的不会动画技术，擅长动画技术的不懂国画技法。这样使得原本可以在国际动画舞台大放异彩的中国水墨动画遇到了瓶颈。

如何把我国的水墨动画这么有影响力的艺术形式发扬光大，使之摆脱技术上的藩篱，借助现代化的数字技术手段重拾往昔的成就？这是北京印刷学院水墨动

画研发中心以何云教授为核心的研发团队，一直思考和尝试的课题。为适应当代国际动画三维化的发展趋势，我们经过多年的实践探索，于2009年研究出一整套适合电脑制作水墨动画的电脑水墨动画技术，并在二维水墨动画制作技术的基础上，又研发了三维水墨动画制作技术，将三维技术和传统水墨画风格更加完美地结合起来，研发出了水墨效果更为优美、人物场景更为生动、更加适合大规模制作的三维水墨动画制作技术，并运用此项技术创作出既有鲜明的传统中国文化特征，又能为观众带来强烈视听感受的三维水墨动画片。

本创作团队的成员构成独具优势，大多数成员具有中国画基础而且擅长动画制作，能够掌握现代计算机软件应用技能。团队成员经过多年研究实验，总结整理出了一整套适合制作三维水墨动画片的方法，运用三维技术和电脑水墨画技术解决了传统二维水墨动画的难题；实现了使用三维动画技术呈现水墨风格的艺术效果；突破了传统水墨动画制作费时费力、工序繁复、只适合做艺术短片的局限，该技术适合批量生产，流水线作业，生产制作商业片和院线级的三维水墨动画电影。

本创作团队解决了如下的难题：

1. 笔墨效果的连贯性问题。水墨画的线条有一定的随意性，每秒24张画面中笔墨的连贯性是需要突破的难题之一。该研究团队开发研究了一套电脑水墨绘画技术，在常用的Photoshop绘图软件中导入研发的10种水墨画笔刷，使用其中的任何一种笔刷可绘制不同的水墨效果，易于掌握和操作。通过这项技术解决了笔墨效果的连贯性问题。

2. 分工合作模式。动画片的工作量很大，制作一部片子不可能由一个人来完成，但由多人完成的时候又不能保证每一个人都同时具备动画、国画、电脑技术这三方面的能力，只有建立一个水墨动画自己的制作流程，使不同的人分别发挥各自的优势是很必要的。

3. 压缩了制作的时间成本。既能达到完美的水墨效果，又能降低制作难度，还能缩短影片的制作时间，这是电脑动画突破胶片动画的重大优势。

4. 突破水墨画与影视作品审美取向的冲突。

5. 用电脑进行水墨画的绘制，达到乱真于笔墨纸砚的画面效果，这项研究是水墨动画的基础。

上述所有研究成果已经解决了将水墨画的元素运用于商业动画片的制作难题。在目前国内外见于报道的关于水墨动画的研究项目中是最前沿的成果。

三维水墨动画电影样片《侠情》是该技术的成果体现。这项技术的研制成功无疑填补了国内外三维水墨动画市场的空白，促进了中国国产动画的发展。利用本技术制作出高水平的三维水墨动画，必将会受到国际动画界的关注，在国际动画市场上占有一席之地，在传扬中国传统文化的同时，也带来一定的经济收益和良好的社会效益。

在三维动画蓬勃发展的今天，世界亟须听见来自中国的声音，看到有中国特色三维动画的出现，美国动画片《花木兰》片头即使用了较为初级的水墨效果；《功

夫熊猫Ⅱ》使用中国皮影戏元素，其导演看到中国传统水墨动画《牧笛》时，表现出无尽的惊讶、羡慕和无奈。这些，都反映出国际动画市场对于中国元素、中国水墨动画的期待以及其市场发展的可能性。擅于用“写意”和“神似”等手法表现的中国水墨画艺术经过千年历史的锤炼，风格独树一帜，富有中国传统的美学思想和民族风格，在国际上享有盛誉。而在动画事业亟待振兴的今天，回顾水墨动画为中国动画立下的丰功伟绩，展望中国动画的未来，我们可以发现，摆脱对日美动画的单纯模仿，走民族化的创新之路依然是个关键，相信中国动画将沿着这条充满智慧的道路继续前行，发扬五千年的优秀传统文化，结合当代先进的科学技术，与时俱进，在世界动画之林异峰突起，再掀波澜。三维水墨动画正是对这一呼声的积极响应，是将中国动画进一步推向国际市场的重大举措。我们最大的心愿就是借助此书，能重新振兴中国的水墨动画，实现中国水墨画与三维动画制作技术的完美融合，制作出既有优雅唯美的水墨艺术又有立体视听感受的三维动画巨作。

本书内容就是根据三维水墨动画片佳品《侠情》的制作过程整理总结的工作流程和制作经验，也是三维水墨动画技术的研究成果。本书力图把团队十几年的实践经验与大家分享，为有志于从事水墨动画专业的人员以及广大动画爱好者提供一份较为系统的参考资料。本书如果能得到大多数读者的认可或者对读者有帮助，我们会深感欣慰。

本书阐述的技术的独创性在于把用3D技术如何制作水墨画的视觉效果，通过案例分析具体地、形象地告诉读者，避免了冗长的文字叙述的枯燥性；将技术与艺术相结合的特色通过截取动画片的部分画面展现给读者，摆脱了以往人们认为艺术与技术不相容的误区；消除了以往人们认为艺术动画与商业动画很难结合的误解，突破以往水墨风格动画片只局限于艺术片的认知，通过学习此项技术可以实现批量生产和流水作业的商业模式。

本创作团队取得的主要成果有专著《电脑水墨画技法》、三维水墨动画实验片《武韵》（荣获第五届世界多媒体大会峰会艺术大奖）、大型三维水墨动画电影样片《侠情》、数字书法动画实验作品《黄帝战蚩尤》、真人水墨动画实验片《吴越春秋》、三维水墨动画系列片《百集寓言故事新编》等。

..... 主 创 团 队

开启三维水墨之旅 >>

目录 / INDEX

前言 Foreword

1
P/1-7

第1章 三维水墨风格动画片的制作流程

Brief production process of the 3D water ink animation

1-4

1.1 前期策划阶段 Pre-production

4-6

1.2 中期制作阶段 Mid-production

6-7

1.3 后期合成阶段 Post-production

2
P/8-63

第2章 三维水墨风格动画片模型的制作方法和技巧

Modeling technique of the 3D water ink animation

11-19

2.1 场景篇 Scenes

2.1.1 三维场景分析与介绍 Analysis and introduction of 3D scene

2.1.2 场景中单个元素的建模技巧 Object modeling

19-49

2.2 人物篇 Character modeling

2.2.1 《侠情》中的赵公子头部制作步骤

Head modeling of ZHAO chivalrous man in 《Chivalry》

2.2.2 服饰 Clothes modeling in 《Chivalry》

2.2.3 表情制作 Facial expression

49-56

2.3 动物篇 Animal modeling

2.3.1 松鼠 Squirrel modeling

2.3.2 马 Horse modeling

56-62

2.4 道具篇 Prop modeling

63

2.5 模型完成后的收尾工作篇 The end up works after modeling

3
P/64-83

第3章 三维水墨动画贴图的绘制方法和技巧

Mapping techniques of the 3D water ink animation

64-67

3.1 PhotoshopCS5 笔刷库的应用

PhotoshopCS5 specail brushes

67-71

3.2 场景贴图技巧实例 Scene mapping technique example

3.2.1 匪巢室内贴图 Bandits' lair Indoor mapping

3.2.2 集市贴图 Market mapping

3.2.3 山路场景贴图 Mountain road mapping

72-81

3.3 人物贴图技巧实例 Characters mapping technique

3.3.1 京娘贴图绘制技巧 Mapping skills of Jing Niang

3.3.2 赵公子贴图绘制技巧 Mapping skills of Zhao Gongzi

3.3.3 梁王氏贴图绘制技巧 Mapping skills of Liang Wangshi

3.3.4 大板牙贴图绘制技巧 Mapping skills of bandit "big teeth"

3.3.5 男童贴图绘制技巧 Mapping skills of little boy

82-83

3.4 其他道具的贴图技巧实例 Prop mapping technique

3.4.1 松鼠贴图绘制技巧 Mapping skills of squirrel

3.4.2 老鹰贴图绘制技巧 Mapping skills of Eagle

4
P/84-102

第4章 三维水墨风格动画绑定技巧

Binding technique of the 3D water ink animation

- 84 4.1 前期准备工作 Preparation
- 84-85 4.2 检查文件 Checking
- 86-92 4.3 有关绑定的技巧 Binding technique
- 4.3.1 工具菜单 Tool menu
 - 4.3.2 创建骨骼 Creating bones
 - 4.3.3 添加控制器 Adding controller
 - 4.3.4 蒙皮 Skinning
 - 4.3.5 权重 Weight
- 93-98 4.4 使用插件 Plug-in
- 4.4.1 安装插件 Install plug-in
 - 4.4.2 AdvancedSkeleton 插件应用 AdvancedSkeleton application
- 99-102 4.5 面部绑定 Face binding

5
P/103-112

第5章 三维水墨风格动画片的动画技巧

Animation technique of the 3D water ink animation

- 103 5.1 三维动画类型 3D animation types
- 103-105 5.2 动画模块介绍 Animation module
- 105-111 5.3 动画制作 Animate
- 5.3.1 动画模块的制作过程及规范
Production process of animation module
 - 5.3.2 动画的详细制作 Animation production
 - 5.3.3 口型、表情动画 The lip and facial animation
- 111-112 5.4 四足动画 Four legged animation

6
P/113-119

第6章 三维水墨风格动画片布料的运算技巧

Cloth technique of the 3D water ink animation

- 113 6.1 了解 nCloth nCloth brief
- 113 6.2 前期准备 Preparation
- 114-119 6.3 布料的制作 Production of cloth
- 6.3.1 创建 nCloth 物体 Create nCloth object
 - 6.3.2 创建碰撞物体 Create collision object
 - 6.3.3 创建约束 Create constraints
 - 6.3.4 调节属性 Adjust attributes
 - 6.3.5 布料的缓存 Cloth' s buffer memory
 - 6.3.6 布料的制作过程中需要注意的事项 Tips in cloth

7
P/120-128

第7章 三维水墨风格动画片的后期制作

Post-production of the 3D water ink animation

- 120-126 7.1 特效制作 Special effects
- 7.1.1 瀑布流水特效 Waterfall and river effects
 - 7.1.2 云雾特效 Cloud and mist effect
 - 7.1.3 二维特效 2D effects
- 126-128 7.2 渲染 Rendering
- 7.2.1 渲染设置 Render settings
 - 7.2.2 批量渲染 Batch render

129

● 后记 Postscript

第1章 三维水墨风格动画片的制作流程

三维水墨动画片制作流程主要可分为三个阶段：

① 前期策划阶段；② 中期制作阶段；③ 后期合成阶段。

1.1 前期策划阶段

根据所制作的动画片的题材、投资的额度、动画的分级、时长和播放媒体的不同，前期的策划工作也不尽相同。如果不是个人独立制片，单从商业动画制作的角度分析动画制作流程，前期策划阶段需要编剧撰写剧本，美术设计绘制场景和角色造型，导演或委派执行导演绘制分镜头故事板等流程。

1.1.1 文学剧本的确定

要策划一部新片，选题很重要。找到一个合适的编剧，编出适合动画制作尤其适合水墨风格制作的动画片剧本在一部动画片中是一个非常关键的环节，尤为重要。

以《侠情》为例，在撰写剧本之前，导演针对三维水墨动画的画面表现形式特点分析了所对应的题材内容，认为选择古代武侠题材，同时兼具琴棋书画的文人内涵更能展示水墨动画的魅力，而且中国传统的武侠题材也很多，从《警世通言》里选取《赵匡胤千里送京娘》的故事作为原型进行改编。因导演兼任编剧，这部片子省去了导演和编剧沟通的环节。

1.1.2 撰写可行性报告

剧本确定后还要撰写可行性报告。这个可行性报告要给投资人一个全面的、适合拍摄商业片的可行性分析，包括该片的特色、亮点、级别、风格、适合人群、后期研发、广告植入等，实际就是让投资人认可的报告书。

还是以《侠情》为例，创作团队的初衷是想打造一部商业影院级的三维水墨动画片，这就意味着影片中要具备商业片的特点，如英雄救美的故事内容、绝世功夫的武打设计、琴棋书画的文人内涵、松间竹林的真情流露、瀑布流水的唯美意境等，包括电影结尾的大团圆结局都是为适应商业片而设定的。这样独具特点的商业片包含多处卖点，既为观众的喜闻乐见又有后期衍生品开发的潜力。作为具有中国特色的商业动画电影也会在国际上得到认可，为中国动画电影烙上中国创造的印迹，这也是中国商业动画电影制作的最佳途径。

1.1.3 美术设计

美术设计主要是确定整部影片的美术风格，包括人物（动物）造型设计、场景设计、道具设计、特效设计等。《侠情》在设计过程中，考虑到商业片的特点，正面人物角色的造型以写实风格为主，反面人物角色的造型比较夸张、变形，特征较明显。见图 1.1-1 至图 1.1-2。

场景突出大场面，水墨淋漓的意境效果，有悬桥、竹林、江面、集市、山间瀑布、小桥流水、客栈等。动物造型设计也是以写实为主，表现风格都是水墨写意风格。见图 1.1-3 至图 1.1-7。



图 1.1-1



图 1.1-2



图 1.1-3



图 1.1-4



图 1.1-5



图 1.1-6



图 1.1-7

1.1.4 画面分镜

绘制分镜头故事板在前期也是至关重要的环节，它相当于导演的画面指令，无论美术设计还是模型师，动画师等都要从头至尾参考分镜头故事板进行制作。它是整部片子的核心环节，其中的元素尽量丰富完整，如镜头号、时长、对白、动作、景别、镜头切换、动效等都要在每个分镜头画面中体现。

作为水墨动画片的分镜师，不但要求有扎实的美术功底，同时还要具备国画的艺术修养，画面、构图要体现出传统中国画的意境，需要明白中国画中的虚实相生、计白当黑的构图原则，了解中国画的审美法则、人物刻画所讲的精神气质，作为动画电影还要同时兼顾趣味性的特点。

1.2 中期制作阶段

中期制作阶段，模型师要根据导演修改确定后的分镜头故事板和美术设计人员设计好的人物（动物）造型、场景造型、道具造型等应用计算机进行建模，最开始为了运算速度快，一般先建一版简模用于测试。根据测试结果再建高精度模型，用于正式动画的最终渲染输出。模型建完要根据分镜头做绑定，然后制作初步 Layout，这时要配合动画师进行动作设计。无论是建模还是动画都是利用三维软件来制作实现，如 Maya、3dmax 等软件。以《侠情》为例，模型师、骨骼绑定师、动画师都要密切配合，模型建得不准确将直接影响绑定的位置，绑定不精准，动画师 Key 出来的动画就不符合运动规律，也会影响后面的布料制作效果、材质贴图的效果。

所以，每个环节都要互相配合，密切合作，因为商业动画制作本身就是一个团队合作的产业化制作模式。

材质贴图是表现三维水墨动画片美术风格的关键环节，在平面绘图软件里利用不同的笔刷效果进行 UV 的贴图绘制，然后导入动画软件进行渲染看效果，一般模型制作、展 UV 是相继进行的，模型、UV、动画都制作完成后可输出样片进行后期制作。如果需要，后期中的配音也可以拿到前期来做，为动画制作提供情绪和时间参考，这也根据动画片的不同风格或者流程来定。

另外，因为水墨动画是三维制作二维渲染，一般不使用灯光，主要体现散点透视的二维效果，实现水墨风格的艺术效果，要在贴图里完成，因此贴图这个环节很关键。展完的 UV 并不是我们习惯的模型的样式，无论其形状、尺寸还是平面效果在渲染后都会产生拉伸变形，并不是在平面绘制过程中的样式，因此，绘制贴图之前要认真研读模型及 UV 在模型上的准确位置，还要实时在软件中即时渲染看效果，以达到想要的理想效果。材质贴图绘制过程中需要丰厚的国画艺术修养以及足够的耐心和毅力，要反复试验，才能达到理想效果。

图 1.2-1 和图 1.2-2 分别是《侠情》剧中马和街市的模型图。图 1.2-3 是《侠情》中“火焰王”的模型和材质贴图后的水墨效果。图 1.2-4 是《侠情》剧中所有人的模型和材质贴图后的效果。图 1.2-5 为《侠情》剧中打斗场景的动画和布料运算制作效果。图 1.2-6 和图 1.2-7 分别是《侠情》剧中老鹰的骨骼绑定和材质贴图后的效果。图 1.2-8 至图 1.2-10 分别是《侠情》剧中松鼠的模型、材质贴图后的效果以及展 UV 图。

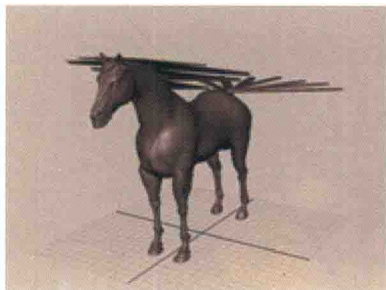


图 1.2-1



图 1.2-2



图 1.2-3



图 1.2-4



图 1.2-5



图 1.2-6



图 1.2-7



图 1.2-8



图 1.2-9



图 1.2-10

1.3 后期合成阶段

根据动画风格对全片进行后期剪辑。剪辑的过程是对画面、镜头、故事情节、配音、配乐、音效等元素的梳理、解构、重新组合的过程，这个阶段对于动画片的最终效果将起到决定性作用。

这个环节主要是将之前所做的动画片段、声音等素材，按照分镜头剧本的设计，通过非线性编辑软件的编辑，调整镜头结构、时长，音乐对位，特效合成，最终输出生成适合播放软件及各播放平台要求的动画影视文件类型。