

总主编◎陈龙 副总主编◎项建华

21世纪高等院校动画专业实训教材
国家精品课程配套教材



无纸动画 实训

主编◎项建华

副主编◎李峰 肖扬 王乾

总主编

项建华

21 世纪高等院校动画专业实训教材

国家精品课程配套教材

无纸动画 实训

主编◎项建华 副主编◎李峰 肖扬 王乾

中国人民大学出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

无纸动画实训 /项建华主编. —北京: 中国人民大学出版社, 2012. 11
ISBN 978-7-300-16516-5

I. ①无… II. ①项… III. ①计算机动画-教材 IV. ①TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 238708 号

21 世纪高等院校动画专业实训教材

无纸动画实训

主 编 项建华

副主编 李 峰 肖 扬 王 乾

Wuzhi Donghua Shixun

出版发行	中国人民大学出版社	
社 址	北京中关村大街 31 号	邮政编码 100080
电 话	010-62511242 (总编室)	010-62511398 (质管部)
	010-82501766 (邮购部)	010-62514148 (门市部)
	010-62515195 (发行公司)	010-62515275 (盗版举报)
网 址	http://www.crup.com.cn http://www.ttrnet.com (人大教研网)	
经 销	新华书店	
印 刷	北京宏伟双华印刷有限公司	
规 格	185 mm×260 mm 16 开本	版 次 2012 年 11 月第 1 版
印 张	13.75	印 次 2012 年 11 月第 1 次印刷
字 数	218 000	定 价 55.00 元

版权所有 侵权必究 印装差错 负责调换

丛书编委会

总主编

陈 龙

副总主编

项建华

编 委

(以姓氏笔画为序)

王 冬	王玉军	王丛明	王晓婷	孔庆康	孔素然	史 韜
边道芳	朱丽莉	朱建华	任小飞	刘 莹	刘 骏	刘均星
刘晓峰	孙 荟	孙金山	杜坚敏	杨 恒	杨 雪	杨平均
芮顺淦	李 克	李 峰	李智修	肖 扬	吴 扬	吴介亚
吴伟峰	吴建丹	何加健	张 超	张 赛	张苏中	张宏波
张晓宁	陆天奕	林世仁	周 侑	於天恩	赵丁丁	修瑞云
徐厚华	殷均平	容旺乔	黄 莺	黄 寅	曹光宇	盛 萍
韩美英	程 粟	傅立新	廉亚威			



SERIES FOREWORD

进入21世纪以来,信息技术突飞猛进,知识经济高速发展,人类社会呈现出数字化、网络化、信息化的特征。如今,经济全球化与文化多元化已成为不可阻挡的历史潮流,并且带来了跨文化传播在全球的迅速兴起。动画艺术作为当今文化产业领域最重要、最流行的艺术形式,正逐渐成为文化消费的主流形式,在文化传播中拥有相当广泛的受众群体。

随着广播影视事业在全国的迅速发展,社会对动画创作人才的需求也越来越大。近年来,我国广播影视类专业高等教育取得了长足发展,为广播影视系统输送了大量的人才。随着动漫游戏产业的迅猛发展,社会对动画制作类人才提出了更高的要求。因此,进一步深化人才培养模式、课程体系和教学内容的改革,提高办学质量,培养更多适应新世纪需要的具有创新能力的动画专业人才,是广播影视类专业高等教育的当务之急。

新的形势要求教材建设适应新的教学要求,作为动画专业教育的重要环节,教材建设身负重任。本套教材针对高等学校,特别是高职高专学生的自身特点,按照国家高等教育的特点和人才培养目标,以素质教育、创新教育为基础,以适应高职高专课程改革为出发点,以学生能力培养、技能实训为本位,使教材内容和职业资格认证培训内容有机衔接,全面构建适应21世纪人才培养需求的高等学校动画专业教材体系。

教育部高等学校广播影视类专业教学指导委员会组织编写的“十一五”规划教材,已经在广播影视类专业系列教材的改革方面做了大量的工作,并取得了一定的成绩。相信这套由中国人民大学出版社组织编写的“21世纪高等院校动画专业实训教材”的出版,必将对高等院校动画专业的人才培养和教学改革工作起到积极的推动作用。

教育部高等学校广播影视类专业教学指导委员会主任委员

王建国 教授



什么是无纸动画？无纸动画是相对传统二维纸面动画制作方式而言的数字化二维动画创作方式，主要使用专业动画软件在计算机上完成大部分制作环节的动画作品。无纸动画的创作方式与传统的纸上绘画具有很强的相似性，很多习惯于采用传统动画制作模式的动画师经过学习可以很容易地转换为采用无纸动画制作模式进行创作。无纸动画按技术形态主要可分为Harmony、RETAS!PRO HD和Flash三大类别，其中以Harmony为代表的无纸动画以其强大的制作功能和管理功能，可协助动画师制作出更高质量的数字动画作品。

进入21世纪以来，无纸动画凭借成本低、操作简便、品质高、生产周期短、工作效率高等优点，正逐步在动画行业内得到广泛应用。目前许多大型动画公司已经普遍接受和采用了无纸动画创作流程，中国中央电视台、北京迪生动画科技有限公司及深圳翡翠动画设计公司等多个大型动画制作单位都在使用无纸动画技术制作二维动画，使用无纸动画技术制作二维动画已成为二维动画创作领域的新趋势。

本教材以企业实际项目为载体，以任务为驱动，通过多个项目制作和练习，使学生能使用无纸动画方式制作短片。每个任务单元结束后，安排了相关实践技能练习题以强化学生的实际动手能力；有的内容后设有“提示”，主要针对相关重点和难点进行专业分析与提醒，介绍相关拓展知识点，尽量做到在实施技能训练的同时培养学生的综合素养。

教材适用于普通高等学校动画专业的学生，还适用于广大的无纸动画爱好者。其中，Harmony模块的学习时间建议为120课时，RETAS!PRO HD模块的学习时间建议为80课时（见表1）。在学习本教材前，学生需要掌握动画基础知识，如动画运动规律、原画设计、设计稿及场景设计，同时对动画镜头要有一定的了解，这样更有利于学习该课程，也为以后从事创作打好基础。

本教材由常州纺织服装职业技术学院和北京迪生动画科技有限公司合作编写。常州纺织服装职业技术学院影视动画专业是教育部重点支持的专业，学院承建了国

家数字影视动漫实训基地,该基地在2009年成为文化部二维无纸动画公共技术服务平台中的人才教育培训平台。学校在无纸动画的教育培训和技术应用方面率先进行了深入的探索和实践,将无纸动画技术结合高等职业教育的特点进行了系统的课程设计,并取得了一定的教学经验,使“无纸动画”课程在2010年被教育部评定为国家精品课程。

北京迪生动画科技有限公司作为国内无纸动画技术研发、动画教育研究及动画片制作的综合性大型动画公司,一直致力于打造“中国数字动画第一品牌”。2007年,北京迪生动画科技有限公司与国际动画巨头NELVANA合作,在科技部“国家数字媒体技术产业化(北京)基地”设立无纸动画外包示范中心,培训和示范国际无纸动画生产的最新流水线技术,中心除了自行完成欧美的动画外包任务外,也成为众多准备采用无纸动画技术进行产能提升的动画公司的标杆和榜样;2008—2009年,北京迪生动画科技有限公司完成了《春天的狂想》、小海龟“悠仔”系列、小狐狸“Q仔”系列、小螃蟹“闹闹”系列、《麻辣少年》、《Rekket》、《三岔口》和《蜗牛一家亲》等多部无纸动画片;2010年,公司承接了法国影院片《Santa》的制作,此片在欧洲影院上映后大受好评;此后,公司又与中国中央电视台合作制作了《萌萌的晴天》,与美国合作制作了《FWB》,与澳大利亚合作制作了《Woodlie》;2011年,公司采用无纸动画技术完成了《小绿豆》、《巴宝特帮》、《麦田神书》等无纸动画片的制作。经过20多年的探索和积累,北京迪生动画科技有限公司不断推动动画科技创新,以雄厚的技术实力和丰富的专业经验引领中国动画产业的发展,推动了中国动画国际地位的提升。

常州纺织服装职业技术学院无纸动画国家精品课程网站(<http://jpkc.cztgi.cn/wzdh>)上配有本教材的相关视频教程,以简单项目、仿真项目和实际项目演练贯穿无纸动画的理论教学,通过教师边说边练的方式可让学生容易看懂并快速学会无纸动画的制作技巧,效果直观,降低了沟通成本,提高了学习效率。同时,北京迪生动画科技有限公司也建立了无纸动画论坛(<http://bbs.disontech.com.cn>),为广大动画从业人士及动画爱好者提供专业的网上交流平台和动画资源库。

本书中,Harmony模块由肖扬、李峰编写,RETAS!PRO HD模块由王乾编写,全书由项建华负责统稿。在编写过程中,江阴优卡通动漫科技有限公司给予了大力支持,在此表示感谢。由于无纸动画是一门新技术,书中所选用部分项目或案例难免有不成熟之处,有的还稍显简单,希望各位读者能多提宝贵意见和改进建议。

表1

本书主要学习项目及参考课时表

模 块	项 目	任 务	建议 课时	工作概要
无纸动画 Harmony 模块	项目1 无纸动画基础认知	1. 二维动画和无纸动画的发展概况 2. 二维无纸动画的类别与特点	2	理解无纸动画的概念, 了解无纸动画的范围及发展趋势。
	项目2 基础篇——摇头的小花	1. 创建场景 2. 绘制一朵粗略的郁金香 3. 给郁金香清线 4. 使用圆滑处理 5. 使用轮廓编辑器 6. 绘制郁金香的各个部分 7. 使用洋葱皮 8. 绘制原画 9. 预演动画 10. 给运动调整时间 11. 给原画重命名 12. 安排动画 13. 绘制动画 14. 给动画清线	10	学习Harmony的绘画工具和工作流程, 在场景中绘制一个物体, 并作动画设计。
	项目3 进阶篇——蝙蝠飞舞	1. 准备素材 2. 绘画元素层 3. 导入外部画稿 4. 画稿矢量化 5. 设置律表	20	学习将从纸面上扫描输入的画稿导入Harmony, 对其进行矢量化, 并组织成一段一拍二的动画的操作流程。
	项目4 中级篇——逃跑的贝贝	1. 创建项目 2. 绘图准备 3. 绘制草图 4. 绘制动画 5. 清稿描线 6. 画稿上色及修整 7. 添加定位钉 8. 场景制作 9. 渲染输出	20	使用Harmony完成一段完整的动画, 熟悉Harmony工具的使用、基本流程和特效制作。
	项目5 高级篇——小猫走路	1. 进行背景绘制 2. 建立模板 3. 角色绘制及整合 4. 场景设置 5. 为角色添加特效 6. 为角色添加动画 7. 动画测试渲染与最终输出	30	通过学习角色动画拆分方法、角色动画拆分规则和技巧、关节动画设定、自动关节粘合, 深入学习应用Harmony制作复杂的切分动画的方法。
	项目6 综合篇——机械手臂	1. 绘制素材 2. 设置素材轴心点 3. 定位钉链接 4. 场景设置 5. 运用反向动力学 6. 创建IK动画 7. 设定旋转约束 8. IK关键帧约束 9. 完善场景 10. 设置移镜头动画	38	通过一台挖掘机在角色的操控下行驶的例子, 针对角色的动作或机械类的运动制作父子链接骨架, 学习Harmony中的反向动力学内容。

模块	项目	任务	建议课时	工作概要
无纸动画 RETAS!PRO HD模块	项目7 RETAS!PRO HD 基础认知	1. RETAS!PRO HD软件概述 2. STYLOS HD概述 3. TraceMan HD概述 4. PaintMan HD概述 5. CoreRETAS HD概述	8	对RETAS!PRO HD软件进行基本介绍, 要求对RETAS!PRO HD软件各模块功能有一个清晰的认知, 并掌握各模块在制作动画中的任务分工、前后流程及各模块界面的简单操作。
	项目8 TraceMan HD 线稿处理	1. 《少女》线稿处理 2. 《雨中的黑猫》线稿处理	20	学习TraceMan HD线处理模块的功能及操作, 学习操作达到符合动画片要求的线条处理、矢量线条转换、杂点去除、批量处理等任务。
	项目9 STYLOS HD 原动画绘制	1. 《地球熟了》草稿绘制 2. 《少女》动画绘制 3. 《小熊吃惊动作》原画绘制	22	学习STYLOS HD模块的功能运用, 以案例练习学习原动画绘制。
	项目10 PaintMan HD上色	1. 《土豆弟弟》修线与上色 2. 《西红柿妹妹》上色 3. 《小怪兽》上色	16	学习PaintMan HD的常用工具和工作流程, 通过修线、上色、去除杂色, 最终连续查看每一张动画图片是否有错误导致跳色。
	项目11 CoreRETAS HD合成	1. 《雨中的黑猫》合成前准备工作 2. 《雨中的黑猫》单个镜头合成 3. 《雨中的黑猫》单个镜头合成后输出	14	学习CoreRETAS HD合成模块的功能运用, 完成由上述3个模块的单独镜头或一组镜头在该模块中进行最后的合成, 并输出成播放影片。

编者

2012年9月



目录

CONTENTS

第一部分 无纸动画Harmony 模块

项目1 无纸动画基础认知 3

任务1 二维动画和无纸动画的发展概况 4

任务2 二维无纸动画的类别与特点 6

项目2 基础篇——摇头的小花 11

任务1 创建场景 12

任务2 绘制一朵粗略的郁金香 14

任务3 给郁金香清线 16

任务4 使用圆滑处理 18

任务5 使用轮廓编辑器 18

任务6 绘制郁金香的各个部分 20

任务7 使用洋葱皮 23

任务8 绘制原画 24

任务9 预演动画 26

任务10 给运动调整时间 27

任务11 给原画重命名 28

任务12 安排动画 29

任务13 绘制动画 29

任务14 给动画清线 30

项目3 进阶篇——蝙蝠飞舞 32

任务1 准备素材 33

任务2 绘画元素层 34

任务3 导入外部画稿 34

任务4 画稿矢量化 36

任务5 设置律表 38

项目4 中级篇——逃跑的贝贝 40

任务1 创建项目 41

任务2 绘图准备 44

任务3 绘制草图 45

任务4 绘制动画 49

任务5 清稿描线 50

任务6 画稿上色及修整 54

任务7 添加定位钉 56

任务8 场景制作 57

任务9 渲染输出 63

项目5 高级篇——小猫走路 65

任务1 进行背景绘制 67

任务2 建立模板 67

任务3 角色绘制及整合 69

任务4 场景设置 79

任务5 为角色添加特效 81

任务6 为角色添加动画 83

任务7 动画测试渲染与最终输出 91

项目6 综合篇——机械手臂 93

任务1 绘制素材 94

任务2 设置素材轴心点 95

任务3 定位钉链接 96

任务4 场景设置 97

任务5 运用反向动力学 99

任务6 创建IK动画 99

- 任务7 设定旋转约束 102
- 任务8 IK关键帧约束 105
- 任务9 完善场景 107
- 任务10 设置移镜头动画 108

第二部分 无纸动画RETAS! PRO HD模块

项目7 RETAS! PRO HD基础认知 113

- 任务1 RETAS!PRO HD软件概述 114
- 任务2 STYLOS HD概述 117
- 任务3 TraceMan HD概述 121
- 任务4 PaintMan HD概述 125
- 任务5 CoreRETAS HD概述 129

项目8 TraceMan HD线稿处理 134

- 任务1 《少女》线稿处理 135
- 任务2 《雨中的黑猫》线稿处理 147

项目9 STYLOS HD原动画绘制 154

- 任务1 《地球熟了》草稿绘制 155
- 任务2 《少女》动画绘制 159
- 任务3 《小熊吃惊动作》原画绘制 171

项目10 PaintMan HD上色 176

- 任务1 《土豆弟弟》修线与上色 177
- 任务2 《西红柿妹妹》上色 182
- 任务3 《小怪兽》上色 189

项目11 CoreRETAS HD合成 197

- 任务1 《雨中的黑猫》合成前准备工作 198
- 任务2 《雨中的黑猫》单个镜头合成 201
- 任务3 《雨中的黑猫》单个镜头合成后输出 203

第一部分

无纸动画Harmony 模块



项目概述

本项目通过介绍二维动画的发展概况、二维无纸动画的种类、无纸动画的优点和二维无纸动画与传统动画之间的关系，使学生理解无纸动画的概念；通过课外观摩无纸动画影片，使学生对无纸动画产生感性认识，从而更好地投入到学习中去。



实训目标

理解无纸动画的概念，了解无纸动画的范围及发展趋势。



项目课时

2课时。



重点难点

熟悉无纸动画的核心技术。



任务1

二维动画和无纸动画的发展概况

1.1 二维动画的发展概况

二维动画主要是指在二维平面空间里制作完成，以2D视觉效果为主的动画片。在中国，早期的传统二维动画称为美术片，因为其造型语言以传统绘画材质和类型等手段来实现。传统二维动画制作需要将画面逐帧画出（或造型变化）后再进行拍摄，工作量非常大，需要消耗大量的资源。

科技是推动动漫产业前进和发展的动力。20世纪末，随着计算机图形图像技术的飞速发展，大量计算机软件运用于动画制作中。早期，计算机的主要工作是辅助完成动画影片的角色造型设计，将传统赛璐珞片上色，然后扫描到计算机中，再通过软件完成上色，这一制作环节的技术革新为推进动画产业化创造了条件；到21世纪初，无纸动画技术已取代了大部分传统的手绘二维动画制作环节。

新科技的出现和应用极大地推动了动漫产业的发展，现代动画的诞生是伴随着新兴的计算机图形图像技术（CG技术）产生的，CG技术拓宽了动漫产业的发展方向，壮大了动漫产业，并创造了丰富的商业价值，也使得动漫行业可以利用新技术所带来的商业利润反过来推动CG技术的不断进步，形成良性循环。

1.2 二维无纸动画的概况

二维无纸动画是随着计算机图形图像技术发展而逐渐成熟、完善的一种全新的数字化二维动画创作方式。无纸动画创作主要采用“数字输入设备+计算机+动画软件”的全新工作流程，在计算机上完成大部分动画作品的制作环节，其绘画方式与传统的纸上绘画具有很强的相似性，因此对习惯于使用传统二维动画制作模式的动画师，能够很容易地从纸面动画制作模式转换为无纸动画制作模式。由于投入

少、风险小，操作简便、生产周期短等特点，越来越多的动画公司已经普遍接受和采用了无纸动画工作流程（见图1—1—1），无纸动画技术扩展了整个动画市场的制作方向。

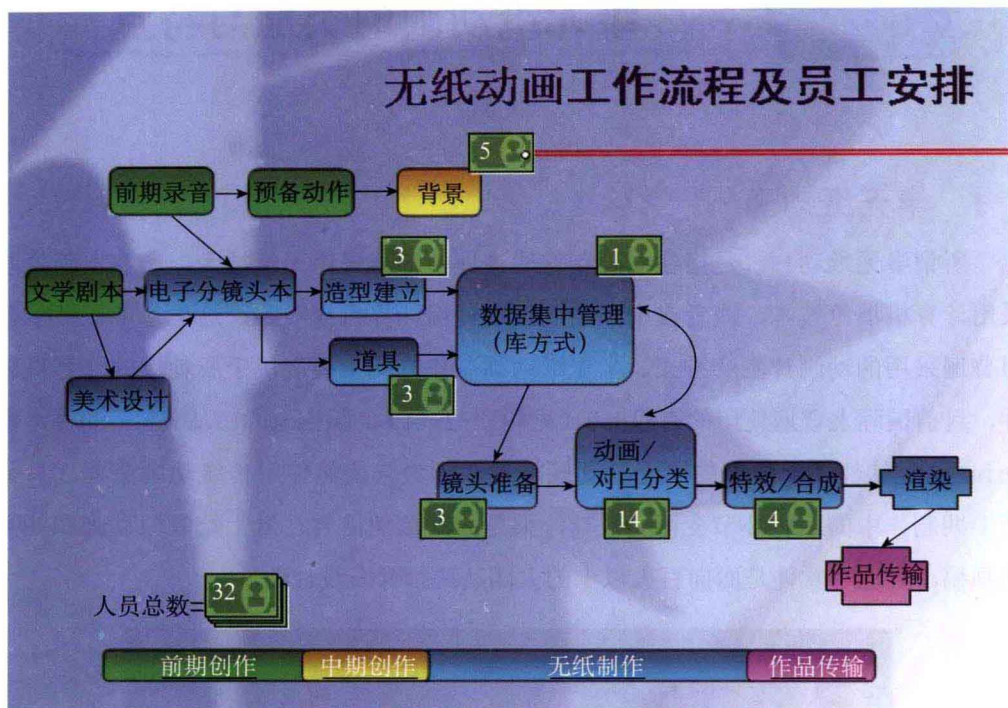


图1—1—1

目前国际动画市场已经在朝着无纸化的方向快速迈进，如日本东映株式会社，为降低生产流通成本而委托日本CELSYS公司开发了无纸动画系统，目前除在其东京本部使用外，还在菲律宾的分厂开设了无纸动画分部，大幅度降低了人力成本，提高了生产效率。在国内，像中央电视台、深圳翡翠动画设计公司、北京迪生动画科技有限公司和江苏卡龙影视动画传媒股份有限公司都率先使用了 Harmony 软件来制作二维无纸动画，苏州、无锡和常州的一些专接日本加工片的动画公司都在使用 RETAS!PRO HD制作二维无纸动画，在常州国家动画产业基地使用无纸动画技术的企业有近60家。