



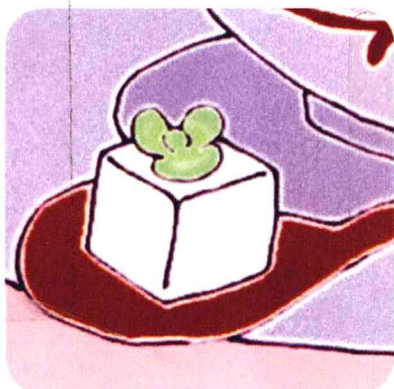
人力资源和社会保障部职业能力建设司推荐

■ 电脑动画设计制作专业预备技师职业功能模块教材

无纸动画技术应用



中国就业培训技术指导中心 组织编写



 中国劳动保障出版社

电脑动画设计制作专业预备技师职业功能模块教材

无纸动画技术应用

刘 霞 肖 扬 编著

中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

无纸动画技术应用/刘霞,肖扬编著. —北京:中国劳动社会保障出版社,2011
电脑动画设计制作专业预备技师职业功能模块教材

ISBN 978-7-5045-8881-4

I. ①无… II. ①刘… ②肖… III. ①动画-技法(美术)-教材 IV. ①J218.7

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第025600号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街1号 邮政编码:100029)

出版人:张梦欣

*

世界知识印刷厂印刷装订 新华书店经销

787毫米×1092毫米 16开本 7.75印张 146千字

2011年3月第1版 2011年3月第1次印刷

定价:15.00元

读者服务部电话:010-64929211/64921644/84643933

发行部电话:010-64961894

出版社网址:<http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话:010-64954652

如有印装差错,请与本社联系调换:010-80497374

序

实现国家高技能人才队伍建设中长期战略目标，造就数以千万计的高技能人才，搞好培养和培训是基础。为了更多更好更快地培养技师和高级技师，我们在技工院校培养高级工的基础上试点探索培养预备技师，创新培养模式，在提升高技能培训质量的基础上，大力扩展高技能人才后备资源。预备技师职业功能模块课程体系四个专业的教材正是在此背景下，按照试点的指导思想编写出版的。可谓适逢其时，应运而生。

党和国家高度重视高技能人才队伍建设，近日下发的《国家中长期人才发展规划纲要（2010—2020）》，从适应新型工业化和产业结构优化升级的需要出发，明确提出到2020年高技能人才队伍总量要达到3 900万人，其中技师和高级技师要达到1 000万人左右。从现有的培养基础和培养能力来看，要实现这个目标，创新培养模式是不二选择。预备技师职业功能模块课程体系教材的出版，正是创新培养理念和培养模式的产物。它的实施必将成为实现国家中长期高技能人才培养目标的助推力。近几年来，我国的高技能人才队伍建设在规模和质量上都取得了可喜成效。但与我国经济发展的要求相比仍然存在着数量短缺、结构不合理的矛盾。特别是经历国际金融危机的冲击后，加快转变经济发展方式，必将带来对高技能人才的新一轮更大需求。预备技师职业功能模块课程体系教材，必将为我国高技能人才培养提供有力的技术支撑服务。

预备技师职业功能模块课程体系的开发与研究，是人力资源和社会保障部高技能培训联合委员会会聚全国行业（企业）专家、课程开发专家及全国技工教育培训的高端资源，历时两年，坚持理论与实践相结合，历史与现实及未来发展相结合，国内经验与国外借鉴相结合的原则，组织研究和开发的，终成正果，这也是推进校企合作培养模式迈进深层次的一个重要标志。

预备技师职业功能模块课程体系创新性，一方面在于它坚持以职业活动为导向，以国家职业标准和岗位需求为依据，以培养职业能力为核心，把实际工作任务作为教学主线，把岗位工作项目作为教学内容，构建了一套具有现代技工教育特色的课程体系，既可服务于学生终身职业生涯的发展，又可服务于为生产与服务一线培养应用型技能人才。另一方面，还在于它对学科体系的弃粗取精，并与构建新的职业能力培养体系相结合。该体系将课程结构从原来的文化基础课、专业基础课、专业课三段模式，转变为由职业能力课程和能力拓展模块组成的课程结构，将能力培养与综合素质培养有机地结合起来，充分体现“课程结构模块化、教学手段一体化、组织教学项目化、培养能力综合化”。

首批出版的预备技师职业功能模块课程体系，包括汽车维修、数控机床加工（数控车工）、电气维修和电脑动画设计制作四个专业。教材的编写出版，凝聚着全国行业（企业）专家、课程开发专家及广大技工院校教师的心血，也是实施课程体系和教学实践的重要保证。当然，按照新出版的课程体系教材组织实施教学，还有一个不断完善的过程，仍然需要相关专家和技工院校广大教师继续进行新的探索和努力。

借此机会，我代表人力资源和社会保障部向所有参与教材编写的专家和技工院校教师表示衷心感谢！希望大家再接再厉，在深化校企合作、探索有中国特色职业培训课程体系的征程上再创佳绩。

人力资源和社会保障部副部长

張小建

2010年6月

前言

为了贯彻《中共中央办公厅、国务院办公厅印发〈关于进一步加强高技能人才工作的意见〉的通知》（中办发〔2006〕15号）、《关于做好预备技师考核试点工作的通知》（劳社厅发〔2007〕15号）和《关于印发汽车维修等4个专业预备技师职业功能模块课程体系培养方案及大纲（试行）的通知》（人社职司函〔2009〕33号）文件精神，我部高技能培训联合委员会组织开展了预备技师职业功能模块课程体系（以下简称“职业功能模块课程体系”）研究。由深圳技师学院、西安技师学院、江苏盐城技师学院和北京新媒体技师学院牵头，开发了汽车维修、数控机床加工（数控车工）、电气维修和电脑动画设计制作4个专业职业功能模块课程体系培养方案、课程大纲及系列教材。

预备技师职业功能模块课程体系以职业活动为导向，以国家职业技能标准技师（国家职业资格二级）为基础，按照预备技师可持续发展需求和高技能人才培养特点，将职业岗位群的工作技能要求（工作项目）转化为院校的专业培养教学项目。以校企合作开放性办学模式取代传统封闭式办学模式，以任务引领型的一体化情境教学方式取代传统的理论与实训分离的课堂教学方式，构建将社会终结性考核转变为过程化评价的现代技工教育课程体系。

职业功能模块系列教材准确体现了培养方案及课程大纲的要求，对教学项目包含的工作任务进行了详尽描述，提供了工作过程导向的项目教学案例。教材以学生获得工作体验，形成良好的职业技能为核心，以操作性学习为特征，可指导学生按工作过程开展学习活动，并注重学生的社会能力、交往能力、协作能力、终身学习能力的培养。课程的教学核心内容形成对职业岗位群技能的支撑，构成全新的教材模式，是实施职业功能模块教学的重要保证。既便于实践性教学，同时也便于指导学生自主学习。

职业功能模块系列教材之《无纸动画技术应用》，共分四个教学项目：项目一通过制作小球弹跳动画，讲解无纸动画的基础实现方式和操作方法；项目二通过制作小孩走路的切分效果，讲解动画切分的相关内容；项目三通过制作男孩拍球跑动画，讲解切分动画的实现过程和方法；项目四通过制作篝火燃烧特效动画，讲解无纸动画的特效设计。

本书根据《电脑动画设计制作专业预备技师职业功能模块课程体系培养方案及课程大纲（试行）》教学大纲的要求，以职业标准为依据，以职业能力为核心，以职业活动为导向，以项目任务为载体，以提高从业人员的核心技能、核心素质为目标，每个教学项目包括项目介绍、项目分析、相关知识、项目实施、项目练习、项目评价等环节，由浅入深、循序渐进，充分体现“做中学”“学中做”的职业教学特色。

本书主要作为技工院校电脑动画设计制作专业（预备技师）教材，可作为高等职业技术学院、成人职业学校、广播电视大学的技能项目培训教材，也可作为社会培训用书或电脑动画爱好者的辅助用书。

本书由北京工贸技师学院刘霞、肖扬编著。

编审委员会

主 任 刘 康

副主任 宋 建

委 员 黎德良 李木杰 周 佳 李长江 龚 朴
王风雷 林爱平 吕成鹰 李 康 何月平
卢义斋 梁 军 彭效润 田秀萍 黄锋章
崔秋立

丛 书 主 编 宋 建

丛书副主编 蔡 兵 蒋燕辰 陈志集

各分册主编 郭科研 徐伟雄 安晓冬 卫 星
张晓梅 王海青 张 翼 崔亚民
周 进 喻琼艺 王焕波 李洪新
耿明海 刘 霞 肖 扬 那 森
姬申晓 张 逸 张 睿 赵 磊
张宏英 崔 贤 温 昊

目 录

前导知识——无纸动画简介	(1)
项目一 制作小球弹跳动画	(7)
项目二 制作小孩走路的切分效果	(30)
项目三 制作男孩拍球跑动画	(65)
项目四 制作篝火燃烧特效动画	(92)

前导知识

无纸动画简介

一、传统动画与无纸动画的区别与联系

传统动画也被称为“经典动画”“赛璐珞动画”或“手绘动画”，是一种较为流行的动画形式和制作手段。在 20 世纪时，大部分的电影动画都以传统动画的形式制作，它根据电影原理，即人眼的视觉暂留现象，将一张张逐渐变化并能清楚反映一个连续动态过程的静止画面通过手绘画在纸面上，再描绘在赛璐珞片上，然后经过摄像机逐张逐帧地拍摄编辑，最后通过电影或电视的播放系统，使之在屏幕上活动起来，形成动画效果。其工作方式如图 1 所示。

传统动画是一种十分耗时的技术，因为大部分的工作需要手工来做。但这种方式有利于人更大程度地控制画面，比如绘画出更多角度和姿态的角色和动作。

无纸动画就是在计算机上完成动画作品的全程制作，它采用“数位板（压感笔）+ 计算机 + CG 应用软件”的全新工作流程，其绘画方式与传统的纸上绘画十分接近，因此能够很容易地从纸上绘画过渡到这一平台，同时它还可以大幅提高效率、易修改并且方便输出，这些特性让这种工作方式得到快速普及。其工作方式如图 2 所示。

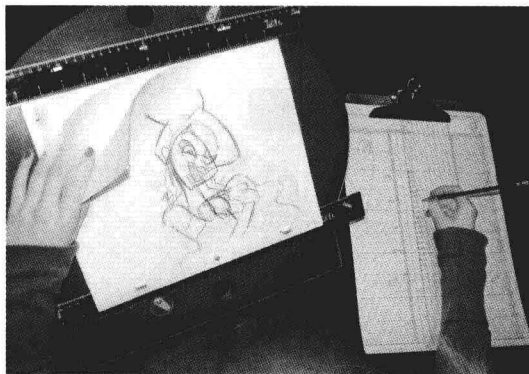


图 1 传统动画工作方式

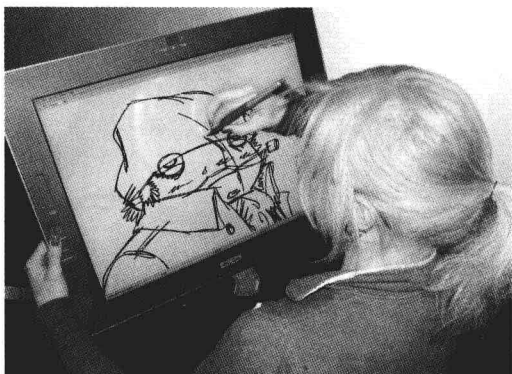


图 2 无纸动画工作方式

因为无纸动画是全部计算机制作流程，所见即所得，所以它省去了传统动画中例如扫描、逐格拍摄等步骤，而且简化了中期制作的工序，画面易于修改，上色方便，可以有效地缩短动画制作流程，提高效率。同时，因为无纸动画软件多是矢量绘图，所以能够很灵活地输出不同的尺寸格式，理论上可以达到无限高的质量而不失真，这是传统动画所无法比拟的。而且，因为无纸动画摒弃了传统纸张和颜料等工具，所以十分环保，而且工作环境也相应地要干净整洁。

二、无纸动画的工作流程

无纸动画的工作流程和传统动画相比，既有相同的地方，也存在一定的区别，下面结合图3所示的流程图，简单介绍无纸动画的基本工作流程。



图3 无纸动画的工作流程

1. 剧本编剧

剧本编剧是动画制作的基础工作，为所有接下来的步骤提供资源。剧本编剧通常包括：故事情节、场景描述、动作、对白、音效等，它包含的所有必要信息将被转化成画面语言，

绘制在分镜头台本中。场景描述中的对白将被录制成声音文件；造型、道具和场景将依据文学剧本中的描述，被逐项视觉化。

2. 分镜头台本

分镜头台本是动画设计人员根据文字剧本、美术设计，遵循导演要求，将抽象的文字描述转化为画面的形式。传统方式的分镜头台本是画在纸面上的，而无纸动画的创作，可以将制作完成的台本以及相关数据直接导入到相关软件中。

3. 造型、道具、场景设计

一旦剧本编剧完成后，设计师就可以开始角色造型、道具以及背景设计的工作。设计师需要对作品的风格、造型的要求、场景的复杂程度等提出设想，待设想被认可后，就可以进行造型、道具和场景设计。图4就是完成的角色造型设计。

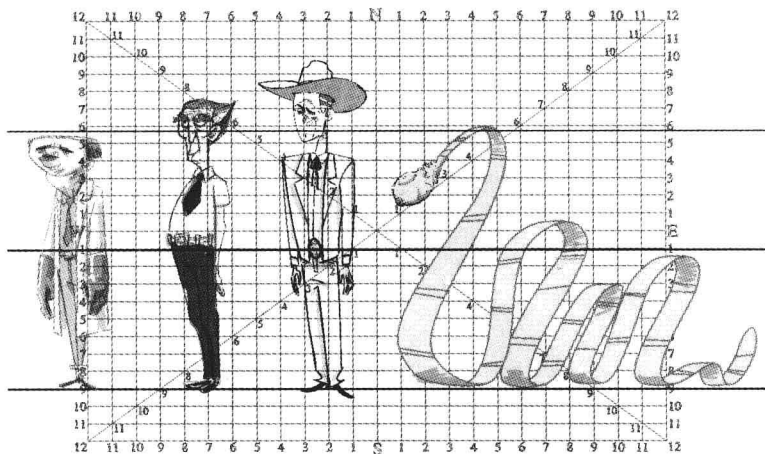


图4 角色造型

4. 前期录音

前期录音也称为前期对白录制。文学剧本中注明对白和额外的音效，这些对白将由配音演员朗读出来，并被录制下来。

5. 动画预演

纸质的分镜头台本被扫描成电子图片，并被配上声音和对白，但仍没有任何动态的效果，它只是一个简单的随帧数而变化的分镜头图序，只能达到评估节奏、看效果和在播放中随时发现错误的目的。而使用无纸动画软件可以完成一个动态的分镜头动画预演，清楚地了解最终完成的大致效果。

6. 设计稿

设计稿是按照画面分镜指定的摄影规格框大小,在动画纸上将台本中示意的角色位置、表情、动态等,依照美术设计中的角色造型图标准,按照台本构图绘制出来。

在传统流程中,设计师需要为动画师准备一个镜头袋,其中包含:用于规定摄影机运动及取景尺寸的规格框;依据分镜头台本而绘制的画面设计稿作为原画的提示;特效、背景以及其他的必要信息。而在无纸动画的创作过程中,将不再需要镜头袋,而是直接通过网络传递设计结果、发放工作。

7. 造型、道具、背景颜色指定

一旦黑白线稿被设计完成,将进行颜色指定的工作。依据作品的环境气氛,从颜色列表中选择颜色,为即将被融入的造型、道具、特效定义相应的色板,这样整部片子的风格将被定义完成。一旦颜色被认可,将开始制作彩色模板和进行背景上色。彩色模板将被加载到模板库中,并将用于日后的上色,而彩色背景将用于日后的合成工作。图5就是颜色指定的过程。



图5 颜色指定

8. 背景绘制

一旦背景被设计完成,就需要依据颜色指定,对最终的背景设计稿进行上色处理。

9. 原动画绘制

在无纸动画的创作中,将借助压感笔绘制原画张,可优化绘制能力,并将原画张存储为数字文件。原画师可以使用与传统纸上同样的风格 and 操作方法,唯一不同的是介质的变化。

一旦所有原画张被绘制完成,可通过律表或时间线窗口控制完成加动画。图6所示即为在无纸动画的环境中进行原动画设计及绘制。

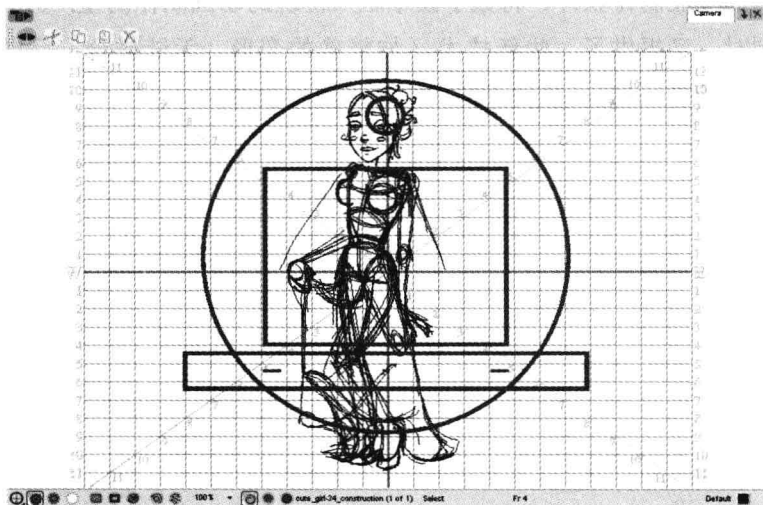


图6 原动画设计及绘制

10. 动画清稿

动画清稿就是对利用无纸方式绘制的动画草稿进行清稿的处理,以达到能上色的程度。在新动画层,依据标准的角色造型,重新描绘动画线条,此步操作必须精确。

11. 描线上色

清稿工作完成后,就可以进行描线上色的工作。

12. 合成特效

合成人员依据分镜头台本、律表的要求,导入彩色背景、镜头计划、动画和声音,并组合这些元素,根据要求进行摄影机的移动及其他需要的运动。最终,合成人员依据镜头内容的需要,添加数字特效,这些特效包括阴影、高光、地影和色彩变化。

13. 渲染输出

合成工作全部完成后,剩下的工作就是将镜头渲染输出成为一个视频文件或一组图像序列。

至此,整个无纸动画的制作工作基本完成。

三、无纸动画软件

无纸动画软件较多,国际上普遍使用的通常有 Harmony、Flash、Animo、Retas 等,它们

有各自的工作特色及主要工作对象。

在本书中，主要使用 Toon Boom Harmony 作为进行无纸动画创作的软件，它是一套企业级数字无纸动画的专业制作软件，将数字技术融入传统的动画制作的生产方式，在保持传统的制作环节的同时，又提供了一些新技术（如精确的变形、无缝拼合、反向动力学、口型同步、三维路径运动等），是一款优秀的二维无纸动画软件。

项目一

制作小球弹跳动画

项目目标

- ◆ 熟悉 Toon Boom Harmony 的基本界面和操作方法
- ◆ 掌握无纸绘画创作基本技法
- ◆ 掌握数字律表和时间线的使用方法
- ◆ 能够设计并制作小球弹跳动画

项目介绍

利用 Toon Boom Harmony 动画软件制作完成小球弹跳动画，其动画效果如图 1—0—1 所示。

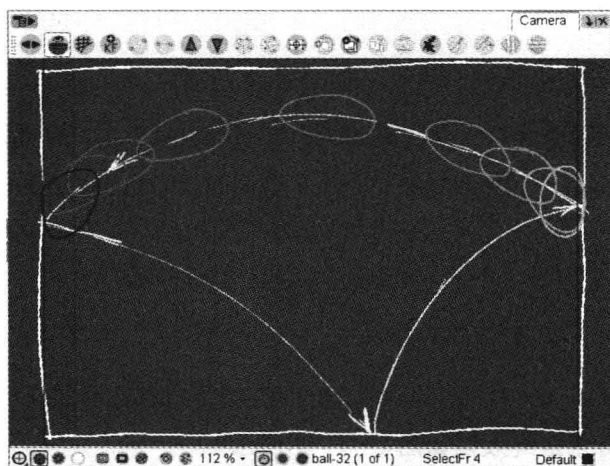


图 1—0—1 小球弹跳动画效果



项目分析

本项目表现了一个弹性小球不断弹跳的动画运动过程。

观察本例中小球弹跳的动画，起始点是从画面的左侧中间部分开始，落在地上然后弹跳起来撞到墙壁上，整个过程呈现一个三角形的运动状态。了解像小球这样的物体在动画中的运动规律，当小球撞到坚硬的表面时，小球的形状会发生挤压的变化，以此来证明小球弹跳的特性。

同时，必须知道运动规律是动画制作者在创作中总结出来的，它可以有效地指导动画制作和创作。在动画制作中，用关键帧的设置、角色的形变来表现各种动作。任何原画都不能凭空想象，画原画时不管想要表现什么样的事物，只能通过可视的形象动作来表现，而没有其他的手段。例如，若想表达风的形象，只能通过树的摇摆或头发的飘动来表示有空气流动，或者通过画一些旋转着的线条带着枯叶伴随着呼呼的声音来形容风的存在，而不能用感觉来说明有风了。否则，观众也不能亲身体会到那些所谓有风的感觉。

因此，创建一个弹跳的小球，也必须用落实在每一帧上的变形状况来说明它是具有弹性的，不是一个铁球或者其他材质的什么东西。这每一帧的变形，体现在每一帧拉长或者压扁的状况和帧与帧之间的位置差别上。

本项目可通过创建项目工程与绘制背景，绘制小球和对小球运动进行动画调节三个任务进行。

任务1 创建项目工程与绘制背景



任务引入

利用 Toon Boom Harmony 软件，绘制小球弹跳的无纸动画的背景，黑色的线框表示小球撞击的坚硬的表面，背景最终效果如图 1—1—1 所示。