



教育部职业教育与成人教育司审定
中等职业教育改革创新示范教材
中职中专计算机动漫与游戏制作专业系列教材

运动规律与动作实现

案例教程

(第二版)



聂莹 主编
沈湖萍 副主编
晏兴耀 主审
陈耀华 顾问



科学出版社



教育部职业教育与成人教育司审定
中等职业教育改革创新示范教材
中职中专计算机动漫与游戏制作专业系列教材

运动规律与动作实现 案例教程

(第二版)

聂莹 主编

沈湖萍 副主编

晏兴耀 主审

陈耀华 顾问

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书为教育部职业教育与成人教育司审定的“中等职业教育改革创新示范教材”。

本书注重教学理论与实践的结合,根据企业典型工作任务设计学习内容,突出“做中学,做中教”的原则,整合动画运动规律、原动画绘制和Flash动作表现三门课程的重要内容,重点介绍了动画的基本常识、动画绘制的基础技法,着重就人物、动物和自然现象的运动规律进行案例讲解,并阐明传统手绘动画与Flash动画制作理念的异同。

本书可以作为中等职业学校计算机动漫与游戏制作等专业的教材,也可供从事影视广告、数码多媒体及网页设计等行业人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

运动规律与动作实现案例教程/聂莹主编. —2版. —北京:科学出版社, 2016

(教育部职业教育与成人教育司审定·中等职业教育改革创新示范教材·中职中专计算机动漫与游戏制作专业系列教材)

ISBN 978-7-03-047968-6

I. ①运… II. ①聂… III. ①动画片—制作—中等专业学校—教材 IV. ①J954

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第063267号

责任编辑:陈砺川 胡晓阳/责任校对:王万红
责任印制:吕春珉/封面设计:东方人华设计部

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

双青印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2011年8月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2016年7月第 二 版 印张:14 1/2

2016年7月第二次印刷 字数:212 000

定价:49.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈双青〉)

销售部电话 010-62136230 编辑部电话 010-62135763-2023

版权所有,侵权必究

举报电话:010-64030229; 010-64034315; 13501151303

计算机动漫与游戏制作专业创新型系列教材

编写委员会

- 主 任 王 健 工业和信息化部职业教育教学指导委员会委员
 计算机专业教学指导委员会副主任委员
 大连市职业技术教育培训中心主任
- 副主任 晏兴耀 广东省职教学会教育技术工作指导委员会常务副主任
 兼秘书长、电子信息技术专业指导委员会副主任、
 艺术设计专业指导委员会副主任
 广州市天河职业高级中学副校长
- 陈 伟 浙江省特级教师
 余姚市第四职业技术学校副校长
- 周跃南 广东省现代教育研究院副院长
 深圳华强职业教育集团理事长
 深圳华强职业技术学校校长兼党委书记
- 总策划 陈砺川 科学出版社职教技术出版中心
- 编 委
- | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 陈建国 | 陈仕楷 | 冯子川 | 叶云汉 | 舒伟红 | 彭金华 | 张华燕 |
| 陈天勋 | 陈宜秀 | 高 强 | 郭玉刚 | 黄超强 | 黄雄辉 | 康 超 |
| 柯灿文 | 蓝贞珍 | 刘 猛 | 刘 斯 | 刘佰畅 | 刘春青 | 刘映春 |
| 鲁东晴 | 罗 忠 | 门雅苑 | 缪展辉 | 聂 莹 | 彭利荣 | 苏 杉 |
| 谭 武 | 谭敏诗 | 王恒心 | 王铁军 | 王文华 | 谢世芳 | 徐小娟 |
| 杨 和 | 杨宇虹 | 张学义 | 赵 军 | 周 旺 | | |

本书编写人员

主 编 聂 莹

副主编 沈湖萍

主 审 晏兴耀

顾 问 陈耀华

参 编 苏 青 杨 华 杨 英 陈天勋 范健华
林 鲲 罗敏娇

丛书序

当今社会信息技术迅猛发展，互联网+、工业4.0、3D打印、VR（虚拟现实）、大数据、云计算等新理念、新技术层出不穷，信息技术的最新应用成果已渗透到人类活动的各个领域，不断改变着人类传统的生产和生活方式，信息技术应用能力已成为当今人们所必须掌握的基本必备能力之一。职业教育是国民教育体系和人力资源开发的重要组成部分，信息技术基础应用能力及其在各个专业领域应用能力的培养，始终是职业教育培养多样化人才、传承技术技能、促进就业创业的重要载体和主要内容。信息技术的不断更新迭代及在不同领域的普及和应用，直接影响着技术技能型人才信息技术能力的培养定位，引领着职业教育领域信息技术类专业课程教学内容与教学方法的改革，使之不断推陈出新、与时俱进。

2014年，国务院出台《国务院关于加快发展现代职业教育的决定》，明确提出要“形成适应发展需求、产教深度融合、中职高职衔接、职业教育与普通教育相互沟通，体现终身教育理念，具有中国特色、世界水平的现代职业教育体系”，要实现“专业设置与产业需求对接，课程内容与职业标准对接，教学过程与生产过程对接，毕业证书与职业资格证书对接，职业教育与终身学习对接”。2014年6月，全国职业教育工作会议在京召开，习近平主席就加快发展职业教育做出重要指示，提出职业教育要“坚持产教融合、校企合作；坚持工学结合、知行合一”。现代职业教育的发展将带来人才培养模式、教育教学方式和办学体制机制的巨大变革，这无疑给职业院校信息技术应用人才的培养提出了新的目标。信息技术类相关专业的教学必须要顺应改革，始终把握技术发展和人才培养的最新动向，推动教育教学改革与产业转型升级相衔接，突出“做中学、做中教”的职业教育特色，强化教育教学实践性和职业性，实现学以致用、用以促学、学用相长。

2009年，教育部颁布了《中等职业学校计算机应用基础教学大纲》；2014年，教育部在2010年新修订的专业目录基础上，相继颁布了计算机应用、数字媒体技术应用、计算机平面设计、计算机动漫与

游戏制作、计算机网络技术、网站建设与管理、网络安防系统安装与维护、软件与信息服务、客户信息服务、计算机速录、计算机与数码产品维修等 11 个计算机类相关专业的教学标准，确定了专业教学方案及核心课程内容的指导意见。

为落实教育部深化职业教育教学改革的要求，使国内优秀中职学校积累的宝贵经验得以推广，“十三五”开局之年，科学出版社组织编写了这套中等职业教育信息技术类创新型规划教材，并将于“十三五”期间陆续出版发行。

本套教材是“以就业为导向，以能力为本位”的“任务引领”型教材，无论是教学体系的构建、课程标准的制定、典型工作任务或教学案例的筛选，还是教材内容、结构的设计与素材的配套，均得到了行业专家的大力支持和指导，他们为本套教材提出了十分有益的建议；同时，本套教材也倾注了 30 多所国家示范学校和省级示范学校一线教师的心血，他们把多年的教学改革成果、经验收获转化到教材的编写内容及表现形式之中，为教材提供了丰富的素材和鲜活的教学案例，力求符合职业教育的规律和特点，力争为中国职业教学改革与教学实践提供高质量的教材。

本套教材在内容与形式上具有以下特色。

1. 行动导向，任务引领。将职业岗位日常工作中典型的工作任务进行拆分，再整合课程专业知识与技能要求，是教材编写时工作任务设计的原则。以工作任务引领知识、技能及职业素养，通过完成典型的任务激发学生成就感，同时帮助学生获得对应岗位所需要的综合职业能力。

2. 内容实用，突出能力培养。本套教材根据信息技术的最新发展应用，以任务描述、知识呈现、实施过程、任务评价以及总结与思考等内容作为教材的编写结构，并安排有拓展任务与关联知识点的学习。整个教学过程与任务评价等均突出职业能力的培养，以“做中学，做中教”“理论与实践一体化教学”作为体现教材辅学、辅教特征的基本形态。

3. 教学资源多元化、富媒体化。教学信息化进程的快速推进深刻地改变着教学观念与教学方法。基于教材和配套教学资源对改变教学方式的重要意义，科学出版社开发了不同功能的网站，为此次出版的教材提供了丰富的数字资源，包括教学视频、音频、电子教案、教学课件、素材图片、动画效果、习题或实训操作过程等多媒体内容。读者可通过登录出版社提供的网站（www.abook.cn）下载、使用资源，或通过扫描书中提供的二维码，获取丰富的多媒体配套资源。多元化

的教学资源不仅方便了传统教学活动的开展，还有助于探索新的教学形式，如自主学习、渗透式学习、翻转课堂等。

4. 以学生为本。本套教材以培养学生的职业能力和可持续性发展为宗旨，教材的体例设计与内容的表现形式充分考虑到学生的身心发展规律，案例难易程度适中，重点突出，体例新颖，版式活泼，便于阅读。

当然，任何事物的发展都有一个过程，职业教育的改革与发展也是如此。本套教材的开发是我们探索职业教育教学改革的有益尝试，其中难免存在这样或那样的不足，敬请各位专家、老师和广大同学不吝指正。希望本系列创新型教材的出版助推优秀的教学成果呈现，为我国中等职业教育信息技术类专业人才的培养和现代职业教育教学改革的探索创新做出贡献。

工业和信息化部职业教育教学指导委员会委员
计算机专业教学指导委员会副主任委员



第二版前言

《运动规律与动作实现案例教程》由于生动丰富的动画制作项目实训案例，系统严谨的动画手绘与 Flash 机绘技能与知识的整合，循序渐进的任务引领式动画制作技能教程的编排，深受读者的喜爱。随着职业教育教学改革不断深入发展，为紧跟信息时代的步伐，加强视觉艺术类课程的可视性、互动性和拓展性，我们对第一版的内容进行了更新。现第二版图书采用二维码技术作为移动互联网入口，将教材配套视频与智能手机等移动终端相结合，增强了与学生的互动性和学习体验。

本书已经由教育部职业教育与成人教育司审定为“中等职业教育改革创新示范教材。”此次修订，一方面依据审定意见，另一方面得益于 2011 年初版至今将近 5 年时间的反复教学实践，以及全国各地多所职业学校就本教材使用的教学实践与交流反馈，这些让本教材的再版有了精准的目标。本次修订依然坚持采用中职学生的原创动画作品作为本教材的动画案例，注重动画案例的系列化。尤其加强了人物动作案例的实训，增加了曲线运动案例、人物正侧背系列动作案例和人物情绪化行走案例等。动画案例逐步向中等难度和细节表现的深度拓展，拓宽了教学维度，让不同层次的学生都能学有所依。

全书共分五个单元，分别为动画基础知识、动画绘制基础技法、人物动作实现、常见动物动作实现和自然现象的运动实现；主要介绍了动画的原理、分类和流程，动画绘制的专用标示与技法，人物、动物和自然界常见动作的运动规律和绘制要领。每个单元配有引言和学习目标，同时，又将这五个大的教学单元细分为十四个具体的学习单元。这十四个学习单元基本按照“必要知识讲解—技能训练（任务）—拓展练习”的思路来展开教与学，充分体现了“学中做，做中教”的职业教育特色。书中的动作案例来自生活，大部分在随书的二维码中配有相应的学生动检作品、实拍视频和动画应用实例，不仅难易程度符合中职学生和初学动画人士，也为教师教学提供了大量的示范资料。用 Flash 实现的任务均配有素材、Flash 源文件，这些资源和动画任务的静态图片以及部分教学课件可以在科学出版社的网站（www.abook.cn）下载。

本书教学课时建议参考下表：

教学内容		建议学时
单元1 动画基础知识	1 认识动画	6
	2 看懂动画标示	6
	3 分析分镜头剧本	8
	4 填写动画摄影表	4
单元2 动画绘制基础技法	5 拷贝修型画稿	12
	6 绘制中间画	16
单元3 人物动作实现	7 绘制人物走与跑	16
	8 绘制人物表情、转面及口型	16
	9 绘制人物修饰动作	8
单元4 常见动物动作实现	10 绘制四脚兽类走与跑	8
	11 绘制鸟类飞行	8
	12 绘制鱼类游行	8
单元5 自然现象的运动实现	13 绘制火、烟、云和爆炸	16
	14 绘制风、水和雪	12
总计		144

本书为广州市教育科学“十一五”规划课题“基于工作过程系统化的中职动漫设计与制作专业课程建设研究”（课题编号为 09B075）的课题研究成果。可以作为中等职业学校计算机动漫与游戏制作或美术影视等专业的学生学习动画制作的教材，也可作为从事影视广告、数码多媒体及网页设计等行业人员的参考书。

本书的编写得到广州市天河职业高级中学校长戚邵梅和晏兴耀的大力支持，晏兴耀负责全书的审稿；同时也得到了中国动画学会理事，锐视公司动漫监制、导演陈耀华先生的指导，他提供了部分动画作品的资料并负责审阅。聂莹承担本书策划和主编工作，编写单元 1 和单元 2，参编单元 3、4 和单元 5，并审改全书稿；沈湖萍承担副主编工作，编写单元 1 至单元 5 的 Flash 任务及其审稿；杨英参编单元 3；陈天勋参编单元 4；范健华参编单元 5；杨华参编单元 2 和单元 4 的部分 Flash 任务；罗敏娇、苏青负责部分配图的绘制与拍摄；林鲲负责部分视频的合成和审阅。书中用到大量角色和动画案例来自广州市天河职业高级中学学生原创作品，胡晓敏、张佳柳、周田忠、李丽贤、陈智彪、梁镁欣、邹君仪、蔡俊生等同学参与绘制、处理图片和视频，在此一并表示感谢！

由于编者水平有限，书中难免出现疏漏和不足之处。敬请广大读者批评指正。

第一版前言

动画制作是一个严谨的体系，制作环节更是环环相扣。动漫专业开设的各门课程之间既存在知识交融又相辅相成。本书注重教学理论与实践的结合，整合动画运动规律、原动画绘制和 Flash 动作表现三门课程的重要教学内容，阐明传统手绘动画与 Flash 动画制作理念的异同和两者的契合点，并根据企业典型工作任务设计学习内容，突出理实一体化的原则。

全书共分五个单元，分别为动画基础知识、动画绘制基础技法、人物动作实现、常见动物动作实现和自然现象的运动实现，主要介绍了动画的原理、分类和制作流程，动画绘制的专用标示与技法，人物、动物和自然界常见动作的运动规律和绘制要领。每个单元配有引言和学习目标；同时，又将这五个大的教学单元细分为十四个具体的学习单元。这十四个学习单元基本按照“必要知识讲解—技能训练（任务）—拓展练习”的思路来展开教与学，充分体现了“学中做，做中教”的职业教育特色。书中的动作案例来自生活，大部分随书配有相应的静态图片、实拍视频和动画应用实例。为便于人物动画的绘制，书中还附有角色三视图和关键原画张的电子文件，以便印制或投影供学生练习。用 Flash 实现的任务在书中均配有素材、Flash 源文件和相关视频。

本书教学课时建议参考下表：

教学内容		建议学时
单元1 动画基础知识	1 认识动画	6
	2 看懂动画标示	6
	3 分析分镜头剧本	8
	4 填写动画摄影表	4
单元2 动画绘制基础技法	5 拷贝修型画稿	12
	6 绘制中间画	16
单元3 人物动作实现	7 绘制人物走与跑	16
	8 绘制人物表情、转面及口型	16
	9 绘制人物修饰动作	8

		续表
教学内容		建议学时
单元4 常见动物动作实现	10 绘制四脚兽类走与跑	8
	11 绘制鸟类飞行	8
	12 绘制鱼类游行	8
单元5 自然现象的运动实现	13 绘制火、烟、云和爆炸	16
	14 绘制风、水和雪	12
总 计		144

本书为广州市教育科学“十一五”规划课题《基于工作过程系统化的中职动漫设计与制作专业课程建设研究》(课题编号为09B075)的阶段性成果,可以作为中等职业学校计算机动漫与游戏制作、网页美术设计、动漫游戏等专业的教材,也可作为从事影视广告、数码多媒体及网页设计等行业人员的参考书。

本书的编写得到中国动画学会理事,锐视公司动漫监制、导演陈耀华先生的指导,他提供了部分动画成品的资料并负责审稿。聂莹承担本书策划和主编工作,编写单元1和单元2,参编单元3、单元4和单元5,并负责审改全书;沈湖萍担任副主编,负责编写单元1~5的Flash任务及其审稿;杨英参编单元3;陈天勋参编单元4;范健华参编单元5;杨华参编单元2和单元4的部分Flash任务;罗敏娇、苏青负责部分配图的绘制与拍摄;林赜负责部分视频的合成及其审稿。

本书的编写得到广州市天河职业高级中学校长戚韶梅和晏兴耀的大力支持;书中大量角色和动画案例为广州市天河职业高级中学学生的原创作品;胡晓敏、张佳柳、周田忠、李丽贤、陈智彪、梁镁欣、邹君仪等同学参与处理图片和视频,在此一并表示感谢!

由于作者水平有限,书中难免出现疏漏之处。敬请广大读者指正,期盼收到更多的建设性意见。

目 录

单元1 动画基础知识

1 认识动画 2

- 1.1 动画的原理、制作流程及分类 3
 - 1.1.1 动画的定义及原理 3
 - 1.1.2 动画片的制作流程 3
 - 1.1.3 动画的分类 5
 - 任务 制作“笼中的小鸟” 6
- 1.2 动画片赏析要领及Flash简介 7
 - 1.2.1 动画片赏析的要点 7
 - 1.2.2 传统手绘动画与Flash动画的异同 7
 - 1.2.3 快速认识Flash CS5 9
 - 任务 赏析经典手绘动画片《白雪公主》 13
 - 拓展练习 赏析3D动画片《怪物公司》 15

2 看懂动画标示 16

- 2.1 动画标示与轨目 17
 - 2.1.1 动画的时间与节奏 17
 - 2.1.2 原画、动画和参考张等标示 18
 - 2.1.3 动画轨目的类型和绘制方法 18
 - 任务 绘制高空落下的帽子的动画轨目 19
 - 拓展练习 绘出小孩玩儿滑梯的动画轨目 20
- 2.2 Flash中的缓动与元件 21
 - 2.2.1 Flash如何控制物体的运动速度 21
 - 2.2.2 Flash元件的概念 21
 - 任务 运用Flash制作“弹跳运动的小球”并标示其轨目 21
 - 拓展练习 运用Flash制作行驶的汽车并标示其轨目 24

3 分析分镜头剧本 25

- 3.1 影视动画镜头语言 26

3.2 分镜头剧本的基本知识	27
任务 分析《太空历险记》的分镜头剧本	29

4

填写动画摄影表	32
---------------	----

4.1 规格框	33
4.1.1 规格框的种类及用法	33
4.1.2 常用规格框尺寸及用法 (表4-1)	33
4.2 动画摄影表的基本知识	34
任务 解读《龙谣》的动画摄影表	35
拓展练习 填写《考场风云》的动画摄影表	37

单元2 动画绘制基础技法

5

拷贝修型画稿	40
--------------	----

5.1 手绘动画常用工具及绘制要求	41
5.1.1 二维手绘动画常用工具	41
5.1.2 二维动画的绘制要求	42
任务 完成透光台手绘拷贝修型《猫变》角色画稿 ...	43
拓展练习 透光台手绘拷贝《猫变》角色逐帧画稿 ...	44
5.2 场景的构图与透视	46
5.2.1 场景常用的构图形式	46
5.2.2 常见的透视种类及表现要点	47
任务 透光台手绘拷贝修型《考场风云》场景画稿 ...	49
拓展练习 透光台手绘拷贝修型《猫变》场景画稿 ...	50
5.3 Flash图形鼠绘的基本技法	51
任务 运用Flash绘制《猫变》角色“大动屋”	52

6

绘制中间画	57
-------------	----

6.1 动画中割	58
6.1.1 动画中割的概念	58
6.1.2 中间线绘制练习	58
任务 实现手绘三角形到长方形的中割	59
拓展练习 手绘长方体到立方体的中割	60
6.2 动画对位技法简介	61
任务 实现手绘《考场风云》中间画	62

6.3	弧形运动规律	63
	任务 手绘摆动的郁金香	64
	拓展练习 手绘《摆动的水草》	65
6.4	波形曲线运动规律	66
	任务1 手绘飘动的绸带	67
	任务2 手绘飘动的四角红旗	69
	拓展练习 手绘飘动的头发	71
6.5	S形曲线运动规律	72
	任务 手绘摆动的牛尾	73
	拓展练习 手绘摆动的松鼠尾巴	74
6.6	Flash的洋葱皮工具介绍	75
	任务 运用Flash制作形状渐变动画	76

单元3 人物动作实现

绘制人物走与跑

7.1	人物行走规律	83
7.1.1	人物美式行走规律	83
7.1.2	人物日式行走规律	86
	任务 手绘《烤我》角色“渔夫”侧面行走	87
	拓展练习1 手绘《烤我》角色“渔夫”正面行走	89
	拓展练习2 手绘《烤我》角色“渔夫”背面行走	92
7.2	人物跑步规律	94
	任务 手绘《猫变》角色“小跟”侧面跑步	94
	拓展练习 手绘《猫变》角色“小班”正面跑步	96
7.3	人物情绪化行走特点	97
	任务 手绘《烤我》角色“渔夫”蹑手蹑脚地行走	98
	拓展练习 手绘《考场风云》角色“小白”垂头丧气 地行走	100
7.4	Flash制作人物行走的基本技法	101
	任务 运用Flash绘制《考场风云》角色“阿龙” 侧面行走	101
	拓展练习 运用Flash绘制《猫变》角色“小班”透视 行走	108

8

绘制人物表情、转面及口型 110

- 8.1 人物头部的比例、透视及转面 111
 - 8.1.1 人物头部的透视 111
 - 8.1.2 人物转面的运动规律 111
 - 任务 手绘《烤我》角色“渔夫”头部180°转面动作 112
 - 拓展练习 手绘角色“娜娜”抬头与低头 113
- 8.2 人物常见表情的变化规律 114
 - 任务 手绘角色“大宇”由开心到难过的表情 116
 - 拓展练习 手绘《考场风云》角色“小帅”由平静到愤怒的表情 117
- 8.3 Flash的模糊工具简介 118
 - 任务 运用Flash制作角色“阿呆”转面的动画 118
- 8.4 口型表现的类型、方法和原则 120
 - 8.4.1 美式口型的表现要点 121
 - 8.4.2 日式口型的表现要点 121
 - 8.4.3 确定口型的原则 121
 - 任务 手绘《“阿呆”说：“我们一起走吧！”》的口型动画 122
 - 拓展练习 运用Flash绘制《毕老师说：“嗯，我知道了！”》的口型动画 123

9

绘制人物修饰动作 125

- 9.1 动作的预备、缓冲及力学原理 126
 - 9.1.1 预备动作 126
 - 9.1.2 缓冲动作 126
 - 9.1.3 力学原理 128
 - 任务 手绘《考场风云》角色“阿牛”的预备动作 128
 - 拓展练习 手绘《考场风云》角色“阿牛”的缓冲动作 129
- 9.2 惯性变形、弹性变形及速度线的表现 130
 - 9.2.1 惯性变形 130
 - 9.2.2 弹性变形 131
 - 9.2.3 速度线的表现 132
 - 任务 手绘《考场风云》角色“阿牛”的惯性变形动作 133
 - 拓展练习 手绘《考场风云》角色“阿龙”弹性变形动作 134

9.3	Flash遮罩动画简介	135
	任务 运用Flash绘制《猫变》角色“阿呱”飞跑的动画	136

单元4 常见动物动作实现

10	绘制四脚兽类走与跑	142
-----------	------------------------	------------

10.1	四脚兽类的行走动作规律	143
10.1.1	兽类行走的基本动作规律	143
10.1.2	兽类行走时的细节变化规律	144
	任务 手绘宠物狗“嘟嘟”行走	144
10.2	兽类跑、跳与扑的动作规律	146
10.2.1	兽类的跳与扑动作规律	146
10.2.2	兽类跑步动作规律	147
	任务 手绘兔子跑步	147
	拓展练习 手绘骏马奔跑	149

11	绘制鸟类飞行	150
-----------	---------------------	------------

11.1	阔翼类鸟的飞行运动规律	151
	任务 手绘鸽子侧面飞行	152
	拓展练习 手绘海鸥飞行	153
11.2	雀类的飞行运动规律	154
	任务 手绘鸡踱步	155
	拓展练习 手绘麻雀跳跃	156
11.3	Flash软件中运动引导层动画介绍	157
	任务 运用Flash绘制鸽子沿路径飞翔的动画	157

12	绘制鱼类游行	161
-----------	---------------------	------------

12.1	鱼类的体型特征和动作规律	162
12.1.1	鱼类的体型特征	162
12.1.2	鱼类游行动作规律	162
	任务 手绘锦鲤游动	163
	拓展练习 手绘金鱼游动	164
12.2	Flash“缓动”值的应用	166
	任务 运用Flash制作锦鲤游行的动画	166