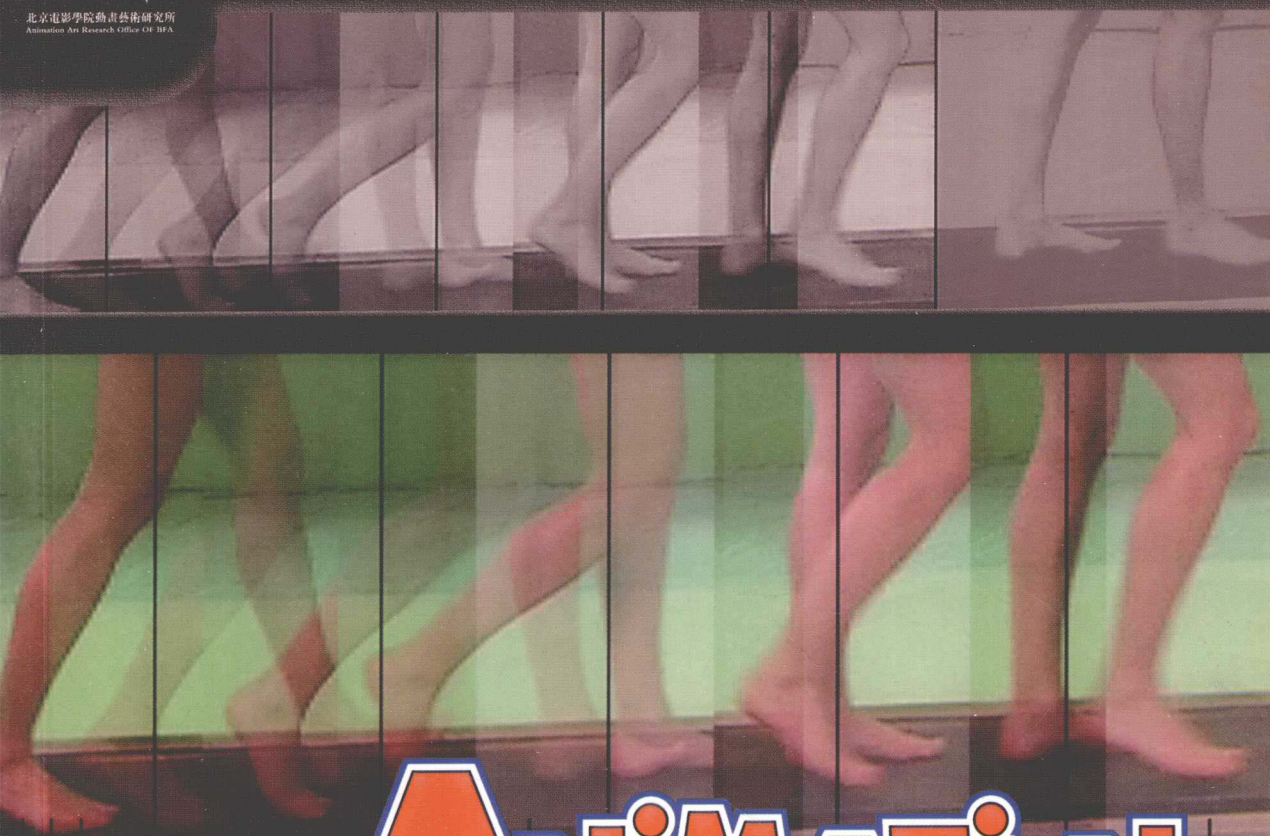




北京电影学院动画艺术研究所  
Animation Art Research Office of BFA

北京电影学院动画艺术研究所推荐优秀动漫游系列教材

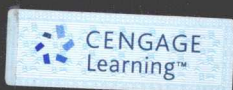


# ANIMATION

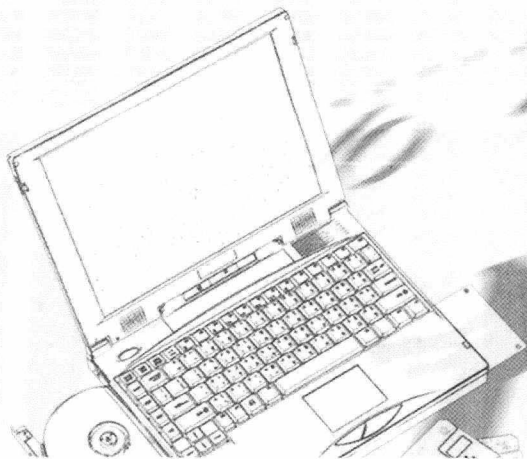
# 动画设计师手册

[美] 莱斯·帕德 [美] 罗斯·S·沃尔夫利 著  
汤 锐 陈方歌 译 孙立军 审译

图书馆



中国科学技术出版社



J218.7

70

# 动画设计师手册

[美] 莱斯·帕德 著  
[美] 罗斯·S·沃尔夫利  
汤 锐 陈方歌 译  
孙立军 审译

中国科学技术出版社

· 北 京 ·

## 图书在版编目(CIP)数据

动画设计师手册/[美]帕德,[美]沃尔夫利著;汤锐,陈方歌译.

—北京:中国科学技术出版社,2009.8

(优秀动漫游系列教材)

ISBN 978-7-5046-4968-3

I. 动... II. ①帕...②沃...③汤...④陈... III. 动画—造型设计—  
高等学校—教材 IV. J218.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 127892 号

自 2006 年 4 月起本社图书封面均贴有防伪标志,未贴防伪标志的为盗版图书。

Copyright © 2005 by Course Technology, a part of Cengage Learning

Original title: The Animator's Reference Book

版权所有 侵权必究

著作权合同登记号:01-2009-4948

作 者 [美]莱斯·帕德 [美]罗斯·S·沃尔夫利

译 者 汤 锐 陈方歌

审 译 孙立军

策划编辑 肖 叶

责任编辑 肖 叶 邓 文

封面设计 阳 光

责任校对 张林娜

责任印制 安利平

法律顾问 宋润君

中国科学技术出版社出版

北京市海淀区中关村南大街 16 号 邮政编码:100081

电话:010-62103865 传真:010-62189148

<http://www.kjpbbooks.com.cn>

科学普及出版社发行部发行

北京盛通印刷股份有限公司承印

\*

开本:700 毫米×1000 毫米 1/16 印张:20.5 彩插:4 字数:361 千字

2009 年 8 月第 1 版 2009 年 8 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5046-4968-3/J·37

印数:1—5000 册 定价:49.00 元

(凡购买本社的图书,如有缺页、倒页、  
脱页者,本社发行部负责调换)



## 本书作者简介

莱斯·帕德 出生在美国爱达荷州并在那里长大，他的家乡是一个不大的农业社区，在那里他靠辛勤工作挣得收入。他中学毕业时毕业生人数只有 33 个人。从这个小小的起点，莱斯成长为一位交互式娱乐界的知名人士。

莱斯是一个在计算机游戏娱乐业有着二十多年从业经验的资深人士，他的作品包括电影和电视产品、杂志、书籍插图以及一百多款计算机游戏。他独立写作及与人合作出版了 5 本书：《游戏艺术入门》、《插图及故事板起步》、《游戏设计入门》、《掌握数字艺术》、《动画设计师手册》。

莱斯是在参与制作在 Commodore 64 计算机上运行的动画片《魔术师约翰逊的快攻篮球》时，开始他的计算机游戏职业生涯的。他后来又协助创作了几款大型游戏，包括《侠盗王子罗宾汉》、《星球大战》、《摔跤狂热》、《美国大学篮球联赛》、《全美斯坦利杯曲棍球赛》、《杰克·尼克劳斯高尔夫球赛》、《神偷卡门》、《星际争霸母巢之战》、《彩虹 6 号》、《网络老虎伍兹高尔夫》等等。

莱斯是一位多才多艺的教师，讲授大量的美术和商业课程，包括作为杨百翰大学麦里特管理学院的兼职教师进行教学。

他也是一位商业管理者，分别建立了两个游戏制作工作室。他还是一位在计算机游戏专业会议上受欢迎的演说家。

莱斯是 5 个出色孩子的父亲，也是一个漂亮小姑娘的祖父，无论在家庭内外他都爱着他的妻子和孩子们。他每周要花 20 - 30 个小时为杨百翰大学的学生们作指导和答疑解惑。

罗斯·S·沃尔夫利 出生于美国爱达荷州的埃梅特，成长在爱

达荷州和华盛顿州的安吉利斯港。

罗斯进入杨百翰大学并获得了心理学学士学位。毕业以后，他成为一名美国空军飞行员。作为一名飞行教官，沃尔夫利在加州萨克拉门托的马瑟空军的 T-37 教练机上进行教学。经过战斗机引导训练和 F-111F（实用型变后掠翼战斗机）升级训练之后，他成了一名 F-111F 型战斗机飞行员以及飞行教官，执行北约的一部分飞行任务，同时驻扎在英国拉肯希思的英国皇家空军基地。

离开美国空军之后，罗斯转入杨百翰大学，并以优异成绩获得鲁本克拉克法学院的法学博士学位。罗斯现为犹他州立律师所的一员。

当他在法学院的第三年，WordPerfect 公司向他提供了一个极有诱惑力的职位，结果罗斯就在 WordPerfect 公司开始了他的商业生涯，负责市场推广、销售和 VAX/VMS 部门的业务拓展。后来作为 PC 市场部经理，他负责所有的 WordPerfect DOS 产品，包括 WordPerfect 5.1、DrawPerfect 5.0 和 LetterPerfect 的渠道和产品销售。离开 WordPerfect 公司之后，罗斯花了几年时间从事小企业的咨询业务。他帮助这些公司重整报告以符合美国证券交易委员会的要求，并帮助其拓展成功的商业战略。

1998 年，罗斯把大部分时间花在利比里亚和西非，与利比里亚政府和当地部落进行了成功的谈判，从而为一家国际矿业公司赢得了安全采矿权。在与莱斯·帕德成立阿尔卑斯工作室之前，罗斯是作为总裁/首席营运官任职于 topjobs.net plc 的美国子公司，这是一家互联网职业招聘公司，总部设在英国曼彻斯特。

罗斯与莱斯·帕德成立阿尔卑斯山工作室之后，就进入了计算机游戏行业。他的重点是在产品质量控制和公司的商业方面。他曾参与制作了《Kublox》、《飞车竞速 2》、《卡车疯狂》、《战地军医》等。

罗斯此前已经与华盛顿州安吉利斯港的珍妮·桑杜结婚。罗斯和珍妮是 5 个孩子的骄傲父母。他们的儿子之一凯文，便是《动画设计师手册》中的男模特。眼下，罗斯和珍妮也是十二个孙辈的祖父母，罗斯和珍妮居住在犹他州的阿尔卑斯。



## 导 言

制作出准确的人体动作动画，是一个极为复杂的过程。动画设计师们通常要花费几年的时间来研究和练习，才能掌握可能只是最基本的人体动态。本书正是专门为动画设计师而设计，列出多种角度下的人体动作及细节。作为作者，我们期望本书能够成为每位动画设计师的书库中有价值的一本。

《动画设计师手册》是供动画设计师们在工作中使用的参考书籍。本书作为一本资料库，帮助各个级别的动画设计师来理解真实人体动作的微妙动态。本书中包括的每个动作，都被分解为每秒 15 帧的形式，来展现人体姿势每时每刻的微妙不同。书中以四种主要视角方向来拍摄模特，使动画设计师能够对于动作有清晰的观察和了解。

根据人类动作的多样性，本书的视角不是展现每一种可能的动作，而是主要集中在几种基本的、动画设计师最常用到的动作上。本书旨在为动画设计师打下基础。在将来我们也希望可以出版续篇，解析更多的人体动作。



# 目 录



|                 |    |
|-----------------|----|
| <b>第一章 学习动画</b> | 1  |
| 手册简介            | 1  |
| 怎样使用本书          | 2  |
| 布局设计            | 2  |
| 动画参考            | 4  |
| 动画创意            | 4  |
| 动作比较            | 4  |
| 服装变形            | 4  |
| 重量和重心           | 5  |
| 项目举例            | 5  |
| 2D 动画           | 6  |
| 3D 动画           | 7  |
| 动作研究            | 14 |



|               |    |
|---------------|----|
| <b>第二章 行走</b> | 15 |
| 行走——泳装——女性    | 16 |
| 行走——泳装——男性    | 21 |
| 行走——休闲装——女性   | 26 |
| 行走——休闲装——男性   | 31 |
| 行走——正装——女性    | 36 |
| 行走——正装——男性    | 41 |



|                 |    |
|-----------------|----|
| <b>第三章 大件重物</b> | 47 |
| 单手搬运——泳装——女性    | 48 |
| 单手搬运——休闲装——女性   | 53 |
| 单手搬运——正装——女性    | 58 |
| 单肩搬运——泳装——男性    | 63 |
| 单肩搬运——休闲装——男性   | 68 |
| 单肩搬运——正装——男性    | 73 |
| 双肩搬运——泳装——女性    | 78 |
| 双肩搬运——休闲装——女性   | 83 |



|                 |     |
|-----------------|-----|
| <b>第四章 携物步行</b> | 89  |
| 抱婴儿——泳装——女性     | 90  |
| 抱婴儿——休闲装——女性    | 95  |
| 抱婴儿——正装——女性     | 100 |
| 持杖——泳装——男性      | 105 |
| 持杖——休闲装——男性     | 110 |
| 持杖——正装——男性      | 115 |
| 持手枪——泳装——女性     | 120 |
| 持手枪——泳装——男性     | 125 |
| 持手枪——休闲装——女性    | 130 |
| 持手枪——休闲装——男性    | 135 |
| 持手枪——正装——女性     | 140 |
| 持手枪——正装——男性     | 145 |
| 持步枪——泳装——女性     | 150 |
| 持步枪——泳装——男性     | 155 |
| 持步枪——休闲装——女性    | 160 |
| 持步枪——休闲装——男性    | 165 |
| 持步枪——正装——女性     | 170 |
| 持步枪——正装——男性     | 175 |



|                          |     |
|--------------------------|-----|
| <b>第五章 行走的各种变形</b> ..... | 181 |
| 跑跳步——泳装——女性 .....        | 182 |
| 跑跳步——休闲装——女性 .....       | 188 |
| 跑跳步——正装——女性 .....        | 193 |
| 潜行——泳装——男性 .....         | 199 |
| 潜行——休闲装——男性 .....        | 209 |
| 惊恐步态——泳装——女性 .....       | 218 |
| 惊恐步态——正装——女性 .....       | 227 |



|                       |     |
|-----------------------|-----|
| <b>第六章 坐与立</b> .....  | 235 |
| 坐下——椅子——泳装——女性 .....  | 236 |
| 站起——椅子——泳装——女性 .....  | 244 |
| 坐下——凳子——休闲装——女性 ..... | 251 |
| 站起——凳子——休闲装——女性 ..... | 265 |



|                        |     |
|------------------------|-----|
| <b>第七章 躺下与起身</b> ..... | 277 |
| 躺下——泳装——女性 .....       | 278 |
| 起身——泳装——女性 .....       | 302 |



## 第一章 学习动画

动画，是一系列连续静帧图片——手绘、数码角色或物体的展现，看起来好像是运动的。一部电影是由胶片上一系列图像连续而成的。胶片上的连续图像，是由电影放映机以每秒 24 帧的频率投射到银幕上的。由于画面变化得太快，人类的眼睛就将这些独立的图像识别为流畅的动作了。举例来说，如果电影中一个赛车场景的画面被独立观看时，它们就只是汽车的图片。每一张单独的汽车图像都有微小的差异，因为摄像机在拍下每一帧画面时，车辆都已沿着轨迹移动到了新的位置。

在动画中，动画设计师操控着一系列画面中，帧与帧的差异。如果赛车场景比较简单，但是换成是为人类角色做动画，就无比的复杂了。一个成年人拥有 206 块骨骼，由 650 条肌肉控制着。甚至是最简单的动作比如坐下或转身，都是肌肉收缩的复杂组合。正因为这种复杂性，角色动画是动画中最富挑战的一类，也激励了我们为动画设计师们创作出这本手册。

### 手册简介

---

这本书是为你——一名动画设计师，面对创作准确的人体动画的巨大挑战时，提供帮助的参考书籍。本书包含着同步拍摄的照片，展示了很多种类的人体常见动作。每个动作都被从正面、侧面、背面和顶面精心拍摄，给你展示出此动作的完整视角。动作被分解为每张图 1/15 秒，为你提供准确、清晰、分解到帧的人类动作参照。

这本书包含了女性和男性各一位模特，表演多种多样的常见动作，从行走到坐下、持枪等。没有能够囊括全部人类动作的参考书，但是本书集中于分解那些最常用的动作，能够为你的大部分工作提供帮助。将来在续篇书籍中，可能会涵盖更大范围的人类动态。

在本书中，包括了三种不同种类的服装。第一种是泳装，使你能够更好地观察人体。第二种是休闲装，突出布料加在人体之上的效果，表现出包裹着人体的衣服在动作中的变化。最后是正装，女性身着裙装而男性身着西服，体现出这种类型服饰的特殊效果。



## 怎样使用本书

这本书可以为动画设计师提供如下用途：

- 作为创作动画的视觉参考
- 作为动画创意的来源
- 作为动作比较的参考资料
- 作为服装布料变形的记录图库
- 作为人体重量和重心的研究资料

本书的用途基于每位动画设计师如何来使用它，同时本书也可作为工作室常用工具书和产业制作参考资料。

### 布局设计

每一系列的图片都被设计为，在任意给定时刻都可以从四个不同的视角观察动态。每页排有四行四列图片，总共十六幅，如图 1-1。

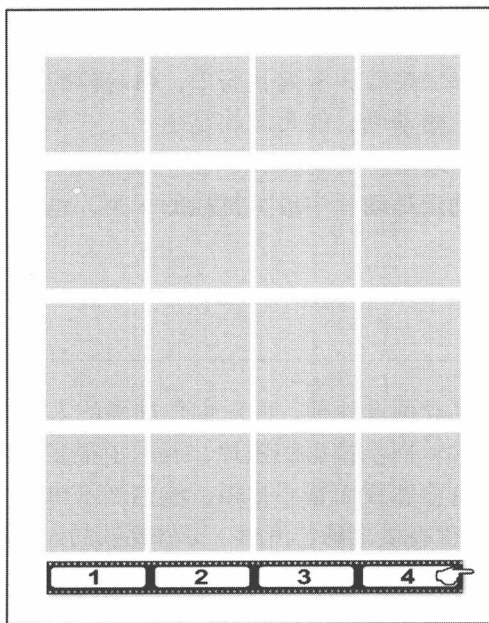


图 1-1 每页布局 16 幅图片

视角按从头顶到背后的顺序垂直排列，分别为俯视图、侧视图、前视图和后视图。如图 1-2。

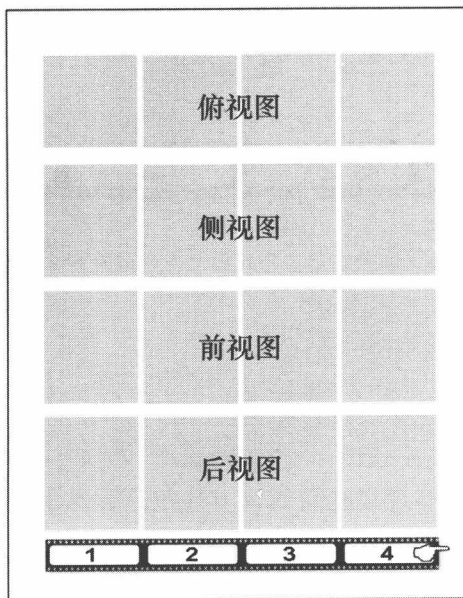


图 1-2 每一排图片分属不同视角

时间的顺序为从左至右，因此每一纵列的图片都是在精确的同一时刻拍摄的。向右边的方向移动代表时间的前进，向左边的方向代表时间的后退。如图 1-3。

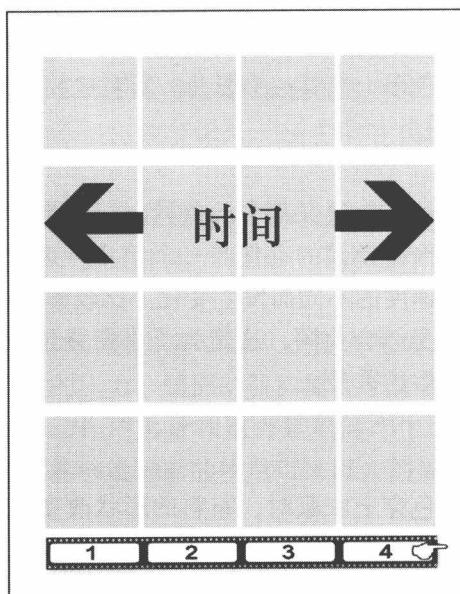


图 1-3 向左或向右移动表示时间的退后或前进

每页底部的编号表示每一纵列画面的帧序号。编号显示了每一列画面的起始和结束。伸出食指的图标表示此动作序列在下页继续。如图 1-4。

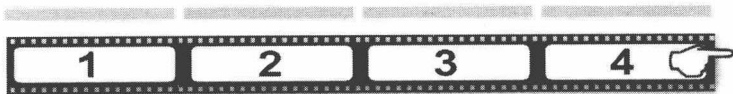


图 1-4 编号显示了每列图片在动作序列中的位置

## 动画参考

本书的重要目的之一是为动画设计师提供参考资料。你可以依照提供的人体动作实例、不同角度的精细图片，来一帧一帧地做出动画。例如，俯视图会帮助你观察肩膀与脚部的相关关系；前视图会体现双腿间的重力分布；后视图会展现脊柱的曲线。这些例子只是本书图片所展示的人体动态重要元素中的一小部分。

甚至夸张的卡通动画也都是基于这些真实动作的。当一位动画设计师不了解真实人体动作时，想要对角色进行夸张和艺术加工是很难的。本书中的图片可以被用作细节的参考资料。现在还可以访问本书的支持网站，那里不仅包括了书上的动作序列图片，还有所有的动作视频以供下载。网站的地址是 [www.animation-arts.com](http://www.animation-arts.com)

## 动画创意

一定会有这样的时刻，你想创作一些独特的东西，但不知道那些独特的元素应该是什么。这本手册为动画设计师们提供了不同的动作创意，比如拿着手杖或雨伞行走，或者角色手持重物，又或者角色手上抱着一个婴儿。所有这些动作都可以在本书中找到。

## 动作比较

这本书能够帮助你比较动作，研究其中的差异。一个跑跳步的动作与一个跑步的动作是有显著区别的；一个偷偷摸摸的动作与一个信步行走的动作也是迥异的；甚至同样是走路的动作，都会因为速度的不同而发生变化。比较图 1-5 中的两幅图片，当模特背着沉重的登山包时，他的身体会前倾，这是为了平衡背包额外的重量。背包越重，人体就越需要前倾，来平衡身后的重量。

## 服装变形

服装的变形，就是指角色穿上衣服时，布料的形状改变。动画设计师很难找到好的参照物，来演示当服装被人穿上之后，对于特殊的动作所发生的形变。但是，要想让动画看起来合理，正确地角色的服装做动画是至关重要的。关节处的折叠尤其是个难题。

这本书为在动画中创作准确的服装变形提供了极佳的视觉指导。书中的模特身着休闲和正装两种服饰，使你对于角色常见服饰有了良好的观察。显然没有一本书能够涵盖

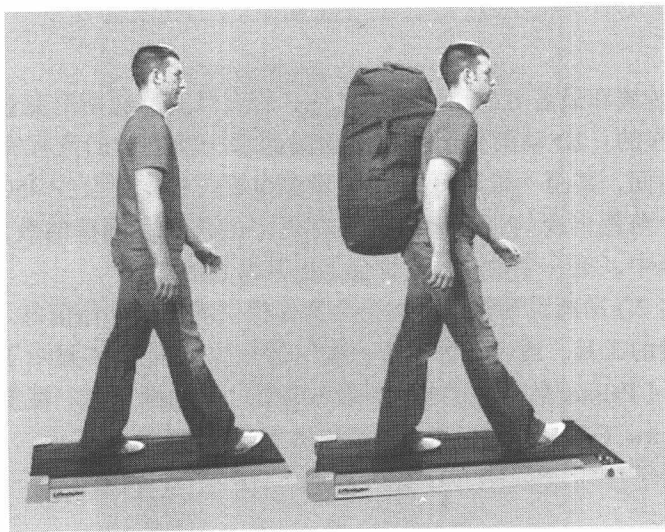


图 1-5 模特需要身体前倾来平衡背包的重量

角色可能穿着的每一种服装，而本书以几种最常见的服装举出了良好的示例。在同一个动作中，把这两种类型的服装与泳装相比较，会使你了解不同类型的服饰是如何对动画的视觉效果产生影响的。

## 重量和重心

动画初学者们的一个常见问题是：他们手下的动画角色往往缺少重量感。再看看图 1-5，你可以看到背着登山包是如何改变模特的行走姿态的。更加细致的研究显示，背负着沉重的包裹不仅仅影响着模特的平衡，还影响了他每迈出一歩所需做出的努力。重量给肌肉和骨骼带来了更大的压力，这些额外的压力会在模特背着重物时走路的姿态中展现出来。

就算没有背负重物，模特本身也有重量。当模特赤脚走路时，重量感最突出表现在他的脚部。当一只脚负有模特全身的重量，而另一只脚悬在空中时，地上的那只脚将比空中的那只更为压缩和扁平。

移动重量要消耗能量。身体以肌肉运动的方式提供能量。当漫步行走时，手臂几乎没有任何压力，但腿部有很大的压力。腿部的肌肉要比手臂肌肉展现出更大的弹性。

本书能够帮助你看到人体动作中重量和重力是如何产生作用的。尽管有时这些作用力很微妙，但熟练地运用它们能够给动画的质量带来巨大的提升。

## 项目举例

当使用这本书时，你将会拥有多种多样的选择。下面的例子只是向你展示如何在动画创作中使用本书的少数几种方式。



## 2D 动画

2D 动画是最传统和最著名的动画种类之一。所有早期的迪斯尼商业动画电影都是以 2D 动画的形式创作的。2D 动画是由手绘出动画的每一帧这样的流程完成的。这种方式需要消耗大量的时间，甚至一段简短的 30 秒动画电视广告也要至少 450 幅画来完成，而且这是在只有一个角色出现的情况下。如果有更多的角色，画稿的数量就要成倍增加。在这样的制作流程中，犯一个错误的代价会是极其昂贵的。

如果你是一名 2D 动画设计师，这本书会为你提供准确的动作信息。你可以将这本书用作检测你的动画的工具，或者作为画每一帧时的参照。图 1-6 显示了基于本书中的一帧画面，使用 Corel Painter 软件中的描画功能绘制的 2D 动画角色。需要了解更多信息有关软件的信息请登录 [www.Corel.com](http://www.Corel.com)

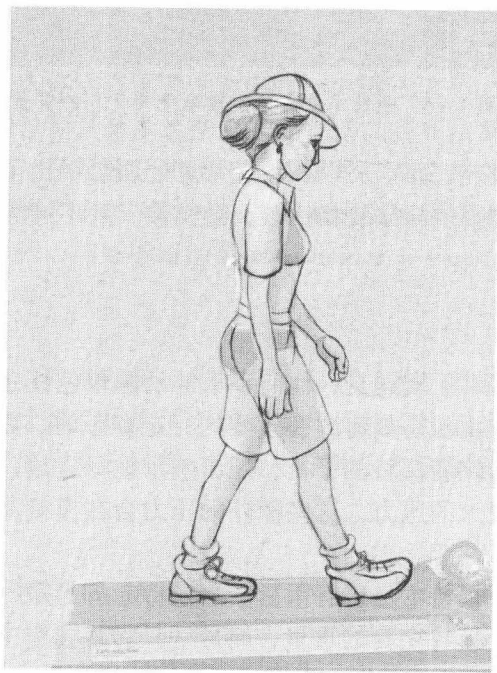


图 1-6 图片可以被用作动画设计师的参照

显然，直接使用这本书作为参照，只能用于角色正好被要求为这四种视图中的一种时。但是即使角色是要从其他角度绘制的，本书中两种以上的视图都能有助于你了解动画是如何形成的。本书的另外一个优点是可以追踪动画弧线。人体使用一个系统的骨骼、关节和肌肉来完成动作。这一个系统总是以弧线来运动的，因为将骨骼连接在一起的关节就像枢轴点一样运动。

弧线的理念在动画中应用已久。然而，理解如何追踪这些曲线，可不是一个容易的过程。



由于本书中的图片是按时间顺序排列的，你可以描绘出动画弧线的路径。图 1-7 显示了一个典型的行走动作序列中，头部和手部的动画弧线。

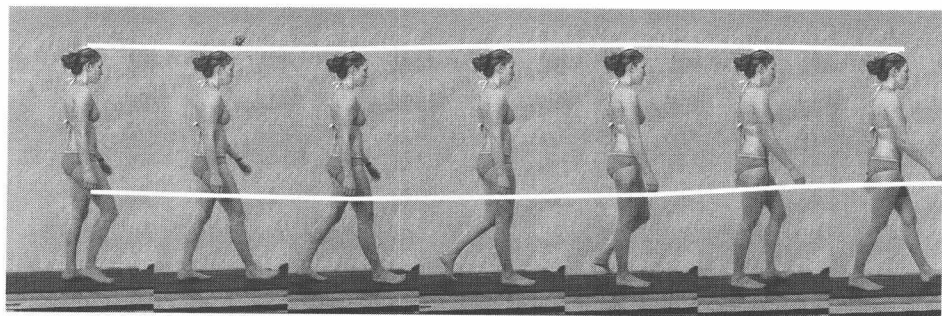


图 1-7 所有的人体动作都包含弧线

在 2D 动画中达成夸张效果的一个方法，就是夸张人体动作的动画弧线。这种类型的夸张会使观众感觉很自然，因为这与角色正常的动作相符合。

### 3D 动画

3D 动画是由 3D 软件或者雕刻技术来创作的一种动画。这一类型的动画有别于 2D 动画之处在于：它可以从各种角度来观看，也就为动画制作带来了一个新的维度上的复杂性。因此，创作优秀的 3D 动画作品需要动画设计师从各种角度来调整雕塑或者电脑模型。本书中提供的图片，正是将同一种动作以几种不同的角度来展示，会给动画设计师提供很大的帮助。

然而，本书不仅仅是一本 3D 电脑动画设计师的参考书籍。网站上的数码图片，或者从本书中扫描的图片，都可以被实际导入软件中作为动画创作的模板。下面的例子就演示了这一过程是如何实现的。

#### 注意

这本书是动画设计参考书籍。但是，要想详尽地讲述每位动画设计师可能用到的各种软件是不可能的。在接下来的例子中，将使用 Maya 软件作为例子，讲解本书如何在软件中作为动画模板来使用。尽管其他三维软件可能会有不同的工作方式，但大多数软件的流程应该是相似的。

这本书不是 Maya 的工具书，因此不会罗列出每一步的操作。如果你在学习例子时遇到不懂的操作，请参考软件本身的帮助文件，或参考由 Kelly Murdock 著作的书籍《Maya 6 Revealed》。

1. 第一步, 是将四张图导入, 并指定给 Maya 的材质球中, 如图 1-8。将材质球分别命名, 以方便接下来的操作。

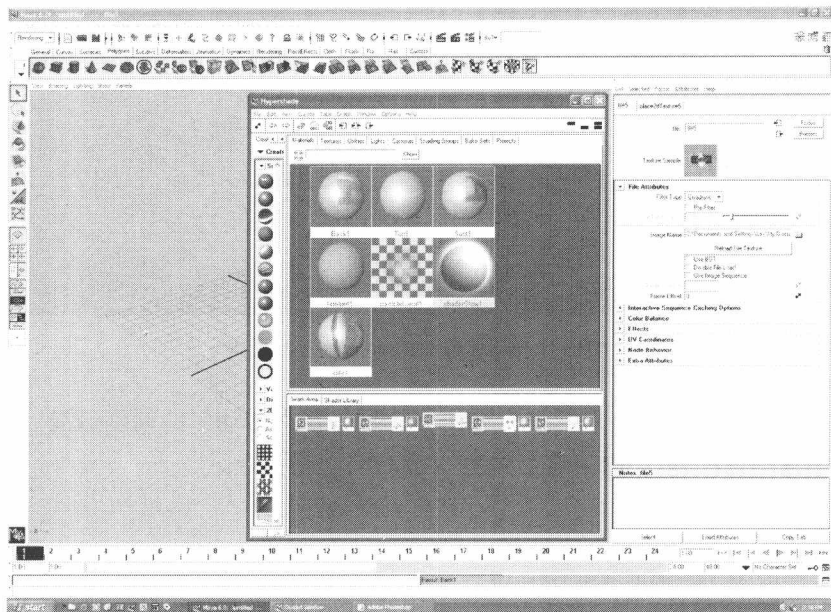


图 1-8 将四张不同象限视角的图导入 Maya 中

2. 下一步, 创建一个多边形平面, 大小为 12 单位宽和 17 单位高。这个平面只需一个分段即可, 因此分段应该是 1:1:1, 如图 1-9。

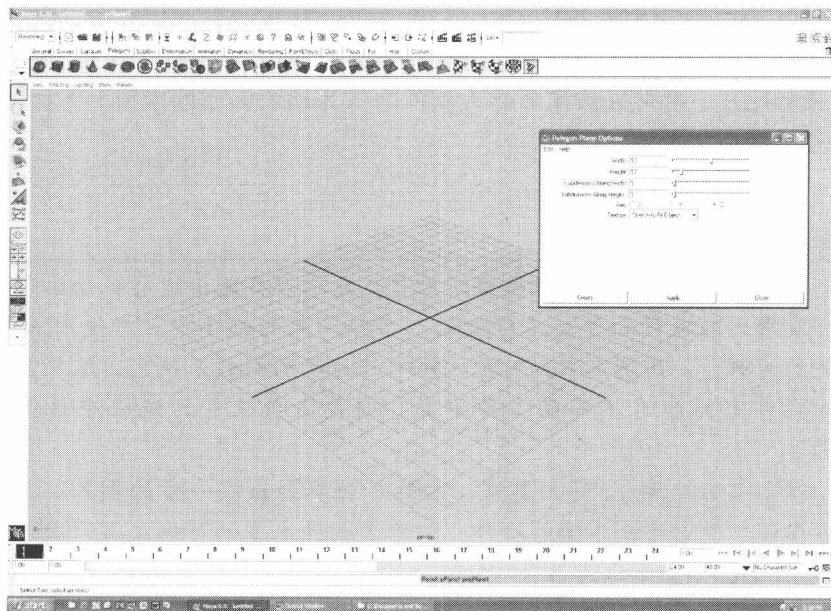


图 1-9 创建一个多边形平面