

# tradigital | Maya

 Focal Press  
Taylor & Francis Group

A CG Animator's Guide  
to Applying the Classic Principles of Animation

# Maya动画师手册

## CG动画师的 经典动画原理指南

[美] Lee Montgomery 著  
田俊静 苏宝龙 译

SQUASH AND STRETCH  
ANTICIPATION  
STAGING  
STRAIGHT AHEAD ACTION  
POSE TO POSE  
FOLLOW THROUGH  
OVERLAPPING ACTION  
SLOW IN AND SLOW OUT  
ARCHING  
SMOOTH ENTRY AND EXIT  
EXAGGERATION  
SOLID DRAWING  
APPEAL



 人民邮电出版社  
POSTS & TELECOM PRESS

## 图书在版编目 (CIP) 数据

Maya动画师手册：CG动画师的经典动画原理指南 /  
(美) 蒙哥马利 (Montgomery, L.) 著；田俊静，苏宝龙  
译. — 北京：人民邮电出版社，2013. 10  
ISBN 978-7-115-32017-9

I. ①M… II. ①蒙… ②田… ③苏… III. ①三维动画软件—技术手册 IV. ①TP391.41-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第113273号

### 版权声明

Tradigital Maya: A CG Animator's Guide to Applying the Classical Principles of Animation, by Lee Montgomery, ISBN: 9780123852229.

Copyright©2012 by Focal Press.

Authorized translation from English language edition published by Focal Press, part of Taylor & Francis Group LLC; All rights reserved. 本书原版由 Taylor & Francis 出版集团旗下的 Focal 出版公司出版，并经其授权翻译出版。版权所有，侵权必究。

POSTS & TELECOM PRESS is authorized to publish and distribute exclusively the Chinese (Simplified Characters) language edition. This edition is authorized for sale throughout Mainland of China. No part of the publication may be reproduced or distributed by any means, or stored in a database or retrieval system, without the prior written permission of the publisher. 本书中文简体翻译版授权由人民邮电出版社独家出版并在限在中国大陆地区销售，未经出版者书面许可，不得以任何方式复制或发行本书的任何部分。

Copies of this book sold without a Taylor & Francis sticker on the cover are unauthorized and illegal. 本书封面贴有 Taylor & Francis 公司防伪标签，无标签者不得销售。

### 内 容 提 要

本书详细而深入地讲解了经典的动画原理在 Maya 动画制作中的实际应用，即传统的动画原理如何融入 Maya 这款三维软件制作的各种动画中。本书作者 Lee Montgomery 是一位在三维动画和特效行业拥有十多年经验的专家。

本书首先介绍了动画的基本原理，然后从弧形动作、预备动作、动画编辑、构架、跟随运动、次要动作、挤压和拉伸、夸张等层面，结合精良的图片和案例，深入讲解了如何通过 Maya 制作出更加现实、更加引人入胜并充满活力的动画作品。

本书的配套网站是 [www.tradigitalmaya.com](http://www.tradigitalmaya.com)，读者可以从该网站下载书中案例所用到的 Maya 场景文件及渲染序列帧。

本书适合对 Maya 软件和动画制作有初步了解的读者和从业者阅读，特别是那些正在从传统动画制作转换到数字动画制作的读者；也适合作为各大中院校动漫专业的教材。

- 
- ◆ 著 [美]Lee Montgomery
  - 译 田俊静 苏宝龙
  - 责任编辑 许曙宏
  - 责任印制 方 航
  - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街14号
  - 邮编 100061 电子邮件 315@ptpress.com.cn
  - 网址 <http://www.ptpress.com.cn>
  - 北京画中画印刷有限公司印刷
  - ◆ 开本：787 × 1092 1/16
  - 印张：27.75
  - 字数：688千字 2013年10月第1版
  - 印数：1-3 000册 2013年10月北京第1次印刷

---

著作权合同登记号 图字：01-2012-7695号

定价：138.00元

读者服务热线：(010)67132692 印装质量热线：(010)67129223

反盗版热线：(010)67171154

广告经营许可证：京崇工商广字第0021号

# 目 录

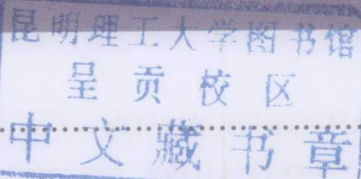
<b>第1章 弧形动作轨迹——基本运动/自然动作</b> .....	21
物体运动中的弧线动作轨迹 .....	22
局部弧形轨迹——人体运动 .....	23
1.1 动画测试——弹球 .....	23
1.1.1 动画首选项设置 .....	24
1.1.2 Maya栅格显示 .....	25
1.1.3 创建弹球 .....	26
1.1.4 动画首选项——关键帧切线 .....	27
1.1.5 选择工具和变形工具及其设定 .....	28
1.1.6 将弹球制成动画 .....	29
1.1.7 复制粘贴关键帧和设置高度帧 .....	31
1.1.8 Maya图形编辑器 .....	33
1.1.9 中断帧（中间过渡帧） .....	36
1.1.10 预览 .....	36
1.1.11 改变关键帧切线类型 .....	38
1.1.12 重影回放 .....	39
1.1.13 改进动画节奏——关键帧切线 .....	41
1.1.14 挤压和拉伸 .....	43
1.1.15 循环动画 .....	48
1.1.16 循环动画——曲线编辑 .....	50
1.1.17 循环动画——弹过地面 .....	50
1.1.18 观看并编辑轨道弧 .....	51
1.1.19 验证动画并改进动作 .....	53
1.2 F16战斗机的飞行路线 .....	53
1.2.1 F16战斗机素材简介 .....	54
1.2.2 EP曲线——动作路线 .....	56
1.2.3 动作路线——连接模型和曲线 .....	57
1.2.4 编辑动作路线节奏 .....	60



1.3 人物反向动作学摆臂 .....	63
1.3.1 Maya连接链、前进和后退动作及附加控件 .....	64
1.3.2 动画框架设计、节奏和间距以及动作弧线动作轨迹 .....	64
1.3.3 正向运动学动画 .....	65
1.3.4 反向运动学动画 .....	67
1.3.5 反向运动学旋转飞机解算器 .....	68
1.3.6 摆臂姿势中的阻塞 .....	69
1.3.7 中间过渡姿势——缓入 .....	70
1.3.8 验证节奏和动作 .....	71
1.3.9 动作轨迹 .....	72
1.3.10 编辑摆动弧度 .....	73
1.3.11 移动和缩放关键帧 .....	74
1.3.12 摄像机书签 .....	75
1.3.13 编辑摆臂——出/入 .....	77
1.3.14 循环摆臂 .....	80
1.3.15 编辑新动作——摆回 .....	83
1.3.16 手腕随球动作 .....	86
1.3.17 手肘角度(极点矢量) .....	87
1.4 人物跑步节奏 .....	89
1.4.1 场景设置和动画 .....	90
1.4.2 循环动画 .....	96
1.4.3 臀部摆动 .....	98
1.4.4 循环曲线及修复切线 .....	100
1.4.5 循环及延长跑步动画 .....	103
<b>第2章 预备动作——创建动作 .....</b>	<b>107</b>
F16战斗机——起飞和战斗序列 .....	108
头部旋转动画/动画吸引力 .....	108
视觉特效——动力学火箭粉碎 .....	108
人物动画 .....	109
2.1 棒球投手投球 .....	110
2.1.1 指导和缩略图 .....	111
2.1.2 角色特征和显示模式 .....	112
2.1.3 完整身体IK .....	113
2.1.4 姿势和关键帧模式 .....	113
2.1.5 效应器锁定 .....	114

2.1.6	完整身体IK——动作过程中的效应器锁定	114
2.1.7	伸手——变换/旋转	116
2.1.8	人物姿势动画框架设计第1部分——闲散姿势至预备姿势	116
2.1.9	人物姿势动画框架设计第2部分——预备姿势至移动握球	121
2.1.10	人物姿势动画框架设计第3部分——预备姿势至预投球姿势	123
2.2	n粒子——火箭发射	126
2.2.1	火箭素材简介	127
2.2.2	火箭机械动作动画	127
2.2.3	火箭预发射基础枢轴	127
2.2.4	火箭预发射吊臂	128
2.2.5	n粒子的发射器设置	128
2.2.6	发射器等级	130
2.2.7	原子核解算器——地线层设置	131
2.2.8	调整n粒子效果	132
2.2.9	为n粒子添加阴影和纹理	133
2.2.10	有火才有烟	136
2.2.11	提高烟雾效果质量	139
<b>第3章 动画编辑——节奏和间距</b>		<b>141</b>
	节奏和间距——从预备动作到跟随动作到重叠动作	142
	节奏和间距——吸引力——情绪和特征化	142
	节奏和间距——动作成帧——镜头结束和动作	143
3.1	节奏和间距——分析	143
3.1.1	节奏和间距第1部分——跳跃动画——间距对比	143
3.1.2	节奏和间距第2部分——步行间距	145
3.1.3	总体步行时间控制	147
3.1.4	节奏和间距第3部分——跑步间距——总体间距	148
3.1.5	节奏和间距第4部分——跑步间距——脚/臀间距	149
3.2	重新控制动作时间——摆动棒球	150
3.2.1	人物素材简介	150
3.2.2	节奏和间距	151
3.2.3	对象选择蒙版	152
3.2.4	编辑节奏和间距——摆动动画上半部分	153
3.2.5	编辑节奏和间距——摆动动画下半部分	154
3.2.6	节奏和间距——孤立要素	156





<b>第4章 动画编辑——缓入和缓出</b>	<b>159</b>
4.1 缓入和缓出——摆动棒球	161
4.1.1 总体节奏编辑——缓入和缓出	161
4.1.2 观察节奏和间距——动作轨迹	162
4.1.3 编辑节奏和间距——摆动缓入	164
4.1.4 姿势编辑——缓入	166
4.1.5 编辑节奏和间距——摆动缓出	168
4.1.6 姿势缓出和运动中画面停格	170
4.2 缓入和缓出——头部转向	172
4.2.1 装备设置	172
4.2.2 头部回转动画——动画框架设计	173
4.2.3 添加中间帧——线性缓入	174
4.2.4 平滑缓入——加权相切	175
4.2.5 平滑缓入第2部分——双呈现转向	177
4.2.6 软化缓入——附加编辑	179
4.2.7 重新控制节奏和间距——快速转向	180
4.2.8 头部转向缓出	181
<b>第5章 构架——动作定帧和情绪设定</b>	<b>183</b>
分镜头台本	183
动画	184
动作定帧	184
设定缩略图	184
5.1 缩略图和分镜头台本	185
5.1.1 缩略图	185
5.1.2 分镜头台本	190
5.1.3 分镜头台本和过滤镜头——F16战斗机序列	192
5.2 摄像机——高级设定	195
5.2.1 摄像机属性	195
5.2.2 Viewport 2.0硬件渲染	195
5.2.3 剪裁平面	196
5.2.4 焦距/视角	198
5.2.5 景深	200
5.2.6 附加Viewport 2.0品质设定——环境遮蔽/抗锯齿	203
5.2.7 动感模糊	204

5.2.8	Maya软件/mental ray动感模糊	206
5.2.9	使用Viewport 2.0进行渲染	207
<b>第6章</b>	<b>跟随动作和重叠动作</b>	<b>209</b>
	跟随动作和重叠动作——物体动画、模拟和动力学	211
	挤压和拉伸——Maya肌肉设置	211
	n动力学——火箭爆炸	212
6.1	棒球投手投球第2部分——跟随动作	212
6.1.1	姿势动画框架设计	212
6.1.2	人物姿势动画框架设计第1部分——预投球姿势到向前跑步	214
6.1.3	人物姿势动画框架设计第2部分——8落脚	216
6.1.4	重新控制动作时间	217
6.1.5	重心转移——预备投球	218
6.1.6	投球姿势——螺旋形跟随动作1	220
6.1.7	投球姿势——螺旋形跟随动作2	223
6.2	n服装——披风跟随运动	224
6.2.1	n服装披风基础网格建模	225
6.2.2	原子间距缩放特征	228
6.2.3	n刚体——将人物网格添加至模拟动画	229
6.2.4	n约束——将披风模型连接至人物	230
6.2.5	预览模拟效果——n服装放在姿势上	231
6.2.6	碰撞厚度属性	232
6.2.7	几何缓存——将人物动画添加到n服装设置中	232
6.2.8	n服装属性和预调第1部分——皮革	235
6.2.9	n服装属性和预调第2部分——T恤	237
6.2.10	n服装属性——改进模拟动画以提高质量	239
6.2.11	增加n服装网格分辨率并修正碰撞厚度	241
6.2.12	最终调整对n服装模拟的动画	242
6.3	维持跟随动作和重叠动作——人物棒球摆动	244
6.3.1	完整身体——棒球摆动和球棒弧度上重心的转移	245
6.3.2	上半身——躯干扭动旋转及手臂/球棒跟随运动	245
6.3.3	起始姿势到挥棒姿势1	246
6.3.4	挥棒姿势1到挥棒姿势2	248
6.3.5	挥棒姿势2到挥棒姿势3	251
6.3.6	挥棒姿势3到挥棒姿势4	253
6.3.7	挥棒姿势4至挥棒姿势5	255



<b>第7章 次要动作——增强效果</b> .....	<b>257</b>
n服装模拟/n动力系统 .....	258
分层动画和支持动作 .....	258
细节动画 .....	258
手部动画配置设置 .....	259
一、手部配置简介 .....	261
二、手指关节转动连接属性 .....	263
三、处理手指控件 .....	264
四、制作紧握拳头动画 .....	265
<b>第8章 直接处理方法和逐个姿势处理方法</b> .....	<b>275</b>
逐个姿势方法——步行和跑步循环以及视频游戏 .....	276
直接处理方法和混合方法 .....	277
8.1 使用逐个姿势方法处理跑步循环 .....	277
8.1.1 腿部和臀部姿势 .....	278
8.1.2 跨越人物模型对姿势由左至右应用镜像 .....	280
8.1.3 逐帧复制姿势 .....	281
8.1.4 落脚 .....	281
8.1.5 质量中心——重量的升起和落下 .....	283
8.1.6 通过图形编辑器编辑运动曲线 .....	284
8.1.7 循环运动曲线 .....	284
8.1.8 臀部旋转 .....	285
8.1.9 上半躯干——主要姿势 .....	286
8.1.10 躯干和头部的跟随动作 .....	286
8.1.11 躯干平衡旋转——第1部分 .....	288
8.1.12 躯干平衡旋转——第2部分 .....	289
8.1.13 头部模型平衡 .....	290
8.1.14 跑步时的手臂摆动 .....	290
8.1.15 镜像手臂姿势 .....	292
8.1.16 臀部重心转移 .....	293
8.2 动力学火箭摧毁效果 .....	294
8.2.1 刚体主体动力学——场景设置和属性 .....	294
8.2.2 刚体动力学——精修和调整效果 .....	294
动力学——场景设置和元素 .....	295

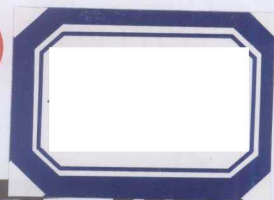


<b>第9章 实体绘制和设计技能——形式与功能</b>	<b>315</b>
缩略图、素描和传统建模方法	315
动态姿势	316
成对	316
人物模型配置	317
9.1 动力学姿势	318
9.1.1 腿部/脚部角度和姿势	318
9.1.2 臀部倾斜	319
9.1.3 使脊椎模型成为S形曲线	320
9.1.4 脊椎扭曲模型	321
9.1.5 手部姿势和定型	321
9.1.6 姿势定型	323
9.1.7 动作姿势——01开枪——创建姿势	323
9.1.8 动作姿势——01开枪——精修姿势	324
9.1.9 动作姿势——02摆动——创建姿势	325
9.1.10 动作姿势——02摆动——精修姿势	326
9.2 成对	327
9.2.1 成对动作——迈进姿势	328
9.2.2 精修运动和姿势——手势步骤	330
9.2.3 附加编辑操作——手臂摆动的节奏调整	335
<b>第10章 吸引力</b>	<b>337</b>
人物设计和动画中的吸引力	338
作品设计——灯光	338
表现吸引力	339
10.1 作品设计——人物	339
10.1.1 女英雄	340
10.1.2 男运动员1——棒球投手	342
10.1.3 男运动员2——棒球击球手	343
10.2 灯光和情绪	345
10.2.1 视口渲染器和灯光	345
10.2.2 Viewport 2.0和灯光	346
10.2.3 灯光——三点灯光	346
10.2.4 灯光和情绪	351

10.3 人物表现 .....	353
场景设置和配置 .....	354
10.3.1 意外的/震惊的动画 .....	355
10.3.2 严厉的/冷淡的动画 .....	357
10.3.3 灰心的/屈服的动画 .....	360
10.3.4 欢快的/健谈的动画 .....	361
<b>第11章 挤压和拉伸 .....</b>	<b>363</b>
手动挤压与拉伸及变形 .....	363
人物姿势及挤压与拉伸 .....	364
面部动画——混和变形设置 .....	364
动力学 .....	365
动力学——Maya肌肉 .....	365
11.1 动画测试——面粉袋 .....	366
11.1.1 挤压 .....	367
11.1.2 拉伸 .....	369
11.1.3 扭曲 .....	371
11.1.4 跟随动作与重叠动作 .....	372
11.1.5 缓入和缓出以及节奏 .....	372
11.1.6 吸引力和表现 .....	373
11.2 角色——主人公跳跃 .....	373
<b>第12章 夸张 .....</b>	<b>393</b>
棒球击球手动画 .....	394
步行循环动画 .....	394
视觉特效动力学 .....	395
12.1 夸张——角色棒球摆动 .....	395
12.1.1 动画引导动作 .....	395
12.1.2 摆动动画 .....	396
12.1.3 夸张的躯干旋转 .....	397
12.1.4 击球角度编辑 .....	397
12.1.5 预迈步姿势1——夸张左脚抬起动作 .....	399
12.1.6 预迈步姿势2——臀部略微向前移动 .....	399
12.1.7 夸张的动作线 .....	400



12.2	夸张——人类反向运动学重定位目标和编辑 .....	403
12.2.1	人物设置——人类反向运动学 .....	404
12.2.2	人类反向运动学——人物控件窗口 .....	405
12.2.3	人类反向运动学——角色重新定位目标 .....	407
12.2.4	人类反向运动学——重定位数据目标到控件装配——重定位目标后烘焙至装配并清稿 .....	410
12.2.5	使用效应器锁定在动画图层编辑动画——肘部姿势 .....	412
12.2.6	动画编辑——夸张的步行——沮丧的 .....	417
12.2.7	动画编辑01——脚的拖动 .....	419
12.2.8	动画编辑02——平静的头部 .....	421
12.2.9	动画编辑03——臀部下降——承受重量 .....	423
12.3	夸张——动力学爆炸 .....	426
12.3.1	动力学——脚手架设置第1部分——场景设置 .....	426
12.3.2	基础刚体设置——易坍塌的脚手架 .....	427
12.3.3	动力学——脚手架设置第2部分——刚体和铰链约束 .....	429
12.3.4	动力学——脚手架设置第3部分——铰链和被连接的要素 .....	432
12.3.5	动力学——粉碎屋顶——场 .....	433
12.3.6	观看附加的组合模拟特效 .....	436
12.3.7	跟随动作和重叠动作 .....	437
12.3.8	次要动作和夸张 .....	437
<b>第13章</b>	<b>结语 .....</b>	<b>439</b>
13.1	简述要旨——原理和应用 .....	439
13.1.1	预可视化、场景布局和修订 .....	439
13.1.2	角色动画 .....	440
13.1.3	动力学和模拟 .....	440
13.2	行业发展趋势 .....	440
13.2.1	产业的专业化 .....	440
13.2.2	数字式的预可视化 .....	441
13.2.3	虚拟电影和动作捕捉 .....	441
13.2.4	视频游戏——实时动画和运行时混合 .....	441
13.3	选定读物和附加参考书目 .....	442
13.3.1	参考书目 .....	442
13.3.2	行业期刊、网站和培训 .....	444

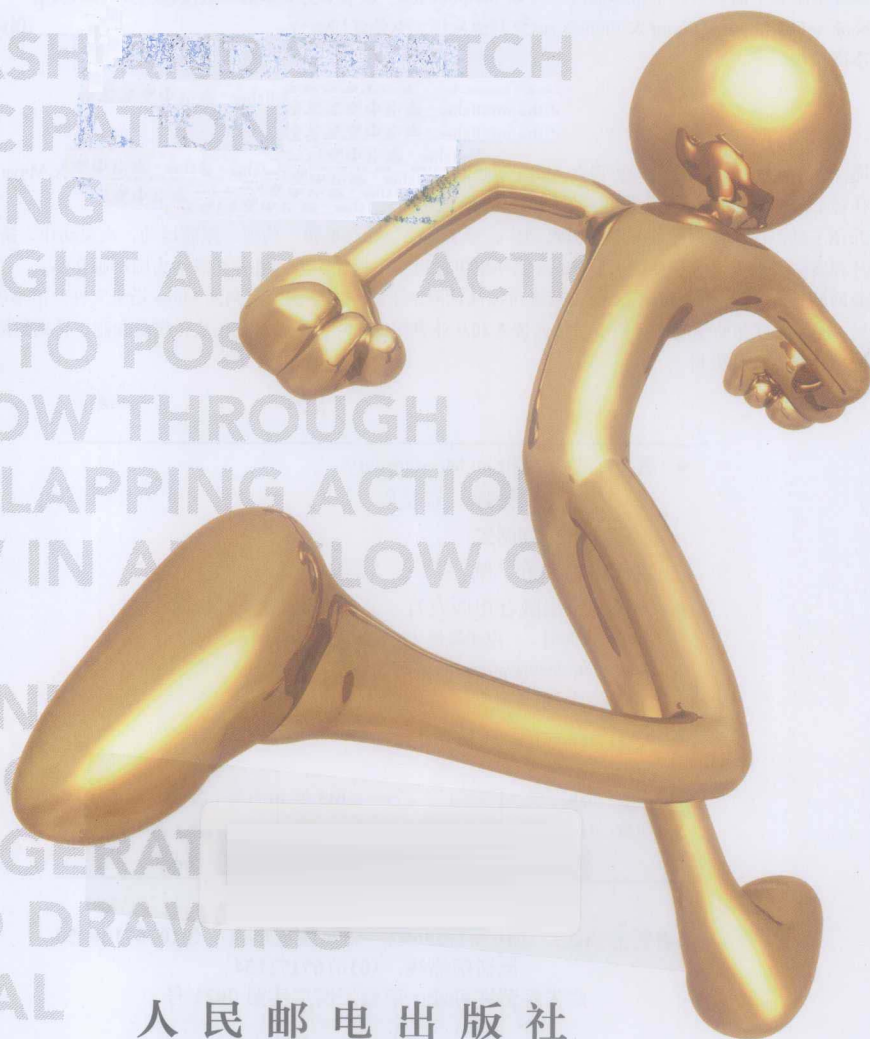


# Maya动画师手册

## CG动画师的 经典动画原理指南

[美]Lee Montgomery 著  
田俊静 苏宝龙 译

SQUASH AND STRETCH  
ANTICIPATION  
STAGING  
STRAIGHT AHEAD ACTION  
POSE TO POSE  
FOLLOW THROUGH  
OVERLAPPING ACTION  
SLOW IN AND SLOW OUT  
ARCS  
SECONDARY ACTION  
TIMING  
EXAGGERATION  
SOLID DRAWING  
APPEAL



人民邮电出版社  
北京



## 图书在版编目 (CIP) 数据

Maya动画师手册：CG动画师的经典动画原理指南 /  
(美) 蒙哥马利 (Montgomery, L.) 著；田俊静，苏宝龙  
译. -- 北京：人民邮电出版社，2013. 10  
ISBN 978-7-115-32017-9

I. ①M… II. ①蒙… ②田… ③苏… III. ①三维动画软件—技术手册 IV. ①TP391.41-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第113273号

### 版权声明

Tradigital Maya: A CG Animator's Guide to Applying the Classical Principles of Animation, by Lee Montgomery. ISBN: 9780123852229.

Copyright©2012 by Focal Press.

Authorized translation from English language edition published by Focal Press, part of Taylor & Francis Group LLC; All rights reserved. 本书原版由 Taylor & Francis 出版集团旗下的 Focal 出版公司出版，并经其授权翻译出版。版权所有，侵权必究。

POSTS & TELECOM PRESS is authorized to publish and distribute exclusively the Chinese (Simplified Characters) language edition. This edition is authorized for sale throughout Mainland of China. No part of the publication may be reproduced or distributed by any means, or stored in a database or retrieval system, without the prior written permission of the publisher. 本书中文简体翻译版授权由人民邮电出版社独家出版并在限在中国大陆地区销售，未经出版者书面许可，不得以任何方式复制或发行本书的任何部分。

Copies of this book sold without a Taylor & Francis sticker on the cover are unauthorized and illegal. 本书封面贴有 Taylor & Francis 公司防伪标签，无标签者不得销售。

### 内 容 提 要

本书详细而深入地讲解了经典的动画原理在 Maya 动画制作中的实际应用，即传统的动画原理如何融入 Maya 这款三维软件制作的各种动画中。本书作者 Lee Montgomery 是一位在三维动画和特效行业拥有十多年经验的专家。

本书首先介绍了动画的基本原理，然后从弧形动作、预备动作、动画编辑、构架、跟随运动、次要动作、挤压和拉伸、夸张等层面，结合精良的图片和案例，深入讲解了如何通过 Maya 制作出更加现实、更加引人入胜并充满活力的动画作品。

本书的配套网站是 [www.tradigitalmaya.com](http://www.tradigitalmaya.com)，读者可以从该网站下载书中案例所用到的 Maya 场景文件及渲染序列帧。

本书适合对 Maya 软件和动画制作有初步了解的读者和从业者阅读，特别是那些正在从传统动画制作转换到数字动画制作的读者；也适合作为各大中院校动漫专业的教材。

- 
- ◆ 著 [美]Lee Montgomery
  - 译 田俊静 苏宝龙
  - 责任编辑 许曙宏
  - 责任印制 方 航
  - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号  
邮编 100061 电子邮件 315@ptpress.com.cn  
网址 <http://www.ptpress.com.cn>  
北京画中画印刷有限公司印刷
  - ◆ 开本：787 × 1092 1/16  
印张：27.75  
字数：688 千字 2013 年 10 月第 1 版  
印数：1-3 000 册 2013 年 10 月北京第 1 次印刷

---

著作权合同登记号 图字：01-2012-7695 号

定价：138.00 元

读者服务热线：(010)67132692 印装质量热线：(010)67129223

反盗版热线：(010)67171154

广告经营许可证：京崇工商广字第 0021 号

本书是写给所有想提高动画制作技能的刚入门的动画师的。当然，本书也可帮助动画专业领域内的专家和学者实现自己的梦想。

我希望读者在阅读本书时，和我写这本书时一样，能体验到其中无限的乐趣。我也希望本书可以为你的动画制作提供非常有价值的参考。

我要特别感谢我的朋友和家人。他们非常支持我的事业，特别是在编写本书的这12个月中，他们给了我很多帮助和支持。没有父母的爱护和支持，我不会取得任何成绩，他们是我的骄傲，我也希望他们能为我感到骄傲。



## 致 谢

首先，我要感谢Focal Press的团队，他们在我编写这本书的一年里无私奉献、给予了大量的支持，付出了很多耐心。特别是Katy Spencer，在整个技术审查和编辑过程中，她表现出了值得敬佩的专业精神。还要特别感谢Sarah Binns，她指导了整个项目过程，直到这本书最终出版。

还要感谢Mike Gasaway，在Focal Press的技术编辑过程中，他负责录入工作。Mike能够真正理解这本书的重点和精髓，在编辑过程中，完成了重要而细致的录入工作。

另外，Laura Lewin和Focal的其他成员负责本书的初步审核并制定了大纲，没有他们的帮助，这本书不会取得这样的成功。

我还要感谢在过去10年中专门从事动漫产业的同行。这本书献给富有激情，具备高超的技能，通过自己的技术创造美好生活的人们。

另外，本书的成功还要依靠那些不辞辛苦地定义、创建和完善软件和工具的开发人员，我们作为动画师在日常工作中经常使用这些工具。Autodesk的专业产品设计和开发团队非常敬业，他们改善了我们日常使用的工具和工作流程。

## 前言——从传统动画到数字动画

传统动画的许多原理都是在20世纪30年代由迪士尼工作室制定的。动画师利用这些原理制作动画，尤其是角色动画，这些角色动画更加具有现实性和娱乐性。这些原理也适用于三维电脑动画。

——John Lasseter -Pixar, “传统动画的原理在3D电脑动画中得到应用”, 计算机图形学, pp.35-44, 21:4, 1987年7月(国际图形学大会 87)。

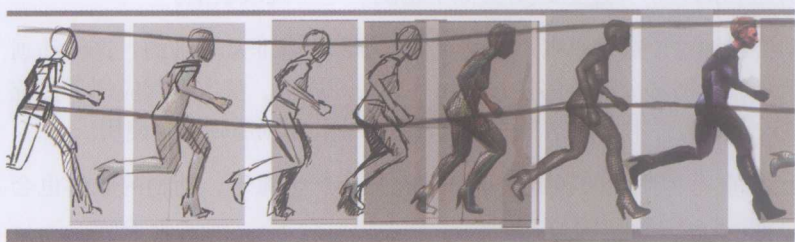


图0.0.1 运行循环动画——动画弧度和关键姿势

欢迎阅读《Maya动画师手册》! 通过本书, Maya动画师可以参考本书的动画原理, 努力提高技术和创意技巧。另外, 还可以访问本书的网站[www.tradigitalmaya.com](http://www.tradigitalmaya.com)!

### 动画基本原理的起源

传统动画的基本原理初步形成于80年前的迪士尼工作室, 它同样适用于现在的三维动画。最初, “动画12原理”为迪士尼工作室的动画师提供了理论基础, 帮助他们设计真实可信的动画。尽管“动画12原理”最先应用于定格动画, 但是也同样适用于目前的3D动画, 因为这些动画是传统的动画媒体, 包括黏土动画、单格拍制和定格动画。

在Frank Thomas和Ollie Johnson所著的《生命的幻象——迪士尼动画造型设计》一书中, 他们对“动画12原理”进行了概述。许多动画师将此书作为标准范本, 建议《Maya动画师手册》的读者购买本书及其他传统动画的参考资料。

#### 提示:

本书最后一章将列出传统动画练习和3D动画的其他参考资料。



## 动画的12个基本原理

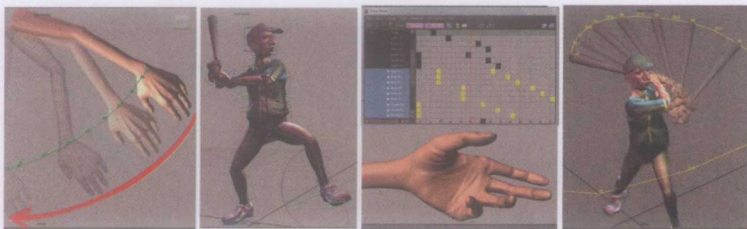
传统动画的“12原理”是一系列基本原理，为动画师在制作实践中提供参考。这些原理主要为动画提供了一个基础框架，用于模仿现实世界运动中的重量、重力和体积。在动画中，制作逼真的运动是一种“黑魔法（dark art）”，需要掌握现实世界中物体的运动规律。无论是在传统媒体中，还是利用电脑制作动画，都要创建序列帧以表示动作轨迹。动画师的关键任务是创造生命力和活力的幻觉。

另外，这些原则可以作为一个更通用的框架，通过动画表现引人入胜的场景。其中，很多原理，例如准备动作、舞台表现效果、吸引力和夸张等并不主要依赖于模仿现实世界运动的技术实践，而是与戏剧或特征描述具有密切的关系。这些原则类似于剧院、电影院或表演。

在本书的某些章节中，我们将详细讨论这些原则。理解每个基本原则是非常关键的，这样动画师才能绘制逼真的动画，吸引观众。本书每个章节都将介绍相关的动画原则。整本书都应用了传统的原则，在每章的介绍中，还讨论了如何将本章的动画原则与其他章节的动画原则结合使用。

弧形——在现实世界中，由于重力和惯性的影响，很多动作都会产生弧形，动物的肢体也会产生相互铰接的弧形运动（参见图0.0.2中第1幅图片）。

**图0.0.2** 动画原则的实践——  
弧形、准备动作、节奏和间距、  
缓出



下面简要介绍本书所讨论的12个基本原理。

准备动作——在开始一个动作之前，首先要进行准备动作。在现实世界中，无论是剧情设计还是基本动作，物体和人物在开始行动以前，首先要聚集能量（参见图0.0.2中第2幅图片）。

节奏和间距——在动画中，有效的节奏和间距可以为其他动画原则提供支撑。其关键是要了解主要运动之间的间隔，以及如何编辑关键帧以有效地表现运动（参见图0.0.2中第3幅图片）。

缓入和缓出——对象和人物不是以恒定的速度或速率移动。移动速度有一个增强或加速过程，然后再缓慢减速。只有通过有效的节奏和间距原则才能实现此效果（参见图0.0.2中最后一幅图片）。

舞台表现效果——舞台表现效果是一个广义的概念，适用于整个动画。它类似于电影中的取景，通过清晰可读的取景表达含义（参见图0.0.3中第1幅图片）。

跟随动作和重叠动作——物体的移动并不是同时进行的，在执行动作时，自然会会有一个跟随动作和重叠动作，可以想象一下胳膊挥动球拍的动作，或者飘动的披肩，这些动作或运动会与身体产生重叠（参见图0.0.3中第2幅图片）。