

Softimage(SEP)China 中国教育培训管理中心指定教材

SOFTIMAGE®



S o f t i m a g e | X S I

# 动画技术精粹

Inside Softimage XSI(ANIMATION)



王一夫 董翠芳  
杨成文 李 凌  
飞思数码产品研发中心

主编  
副主编  
监制



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY  
<http://www.phei.com.cn>

15个书中范例源文件、最终效果图

30个书中案例的视频教学录像，播放时间长达180分钟，另外还超值赠送图书以外的视频教学录像9个，播放时间达50分钟

实用素材15个(10个场景文件，4个动作捕捉数据文件，1个升级文件)

DVD

SOFTIMAGE®



S o f t i m a g e | X S I

# 动画技术精粹

Inside Softimage XSI(ANIMATION)

王一夫 董翠芳  
杨成文 李 凌  
飞思数码产品研发中心

主编  
副主编  
监制

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

## 内容简介

本书是有关 SoftimageXSI 动画技术的制作案例教程和参考资料。本书分为 12 章, 内容包括: 基础动画及关键帧、路径动画、动画基础内容介绍、曲线编辑器的功能运用、非线性动画、变形动画、骨骼及动力学 FK、蒙皮和权重、自定义属性和参数代理、人的骨骼设定、复杂骨骼搭建及角色动画调节等。

本书结构严谨, 内容翔实, 案例充足, 场景文件真实可靠, 其视频教程均出自 Softimage 高级用户, 相信能够为读者学习 Softimage 提供帮助。

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有, 侵权必究。

### 图书在版编目(CIP)数据

SoftimageXSI 动画技术精粹 / 王一夫, 董翠芳主编. 北京: 电子工业出版社, 2008.6

ISBN 978-7-121-06565-1

I. S… II. ①王…②董… III. 三维-动画-图形软件, SoftimageXSI-教材 IV. TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 058546 号

责任编辑: 王树伟 李新承

印 刷: 北京智力达印刷有限公司

装 订: 北京中新伟业印刷有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编: 100036

开 本: 787×1092 印张: 16.25 字数: 416 千字 彩插: 2

印 次: 2008 年 6 月第 1 次印刷

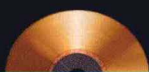
印 数: 4 000 册 定价: 39.50 元 (含光盘 1 张)

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。





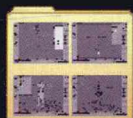
# DVD-ROM

随书光盘内容主要为书中范例源文件、效果图和实用素材，以及书中案例教学视频和额外赠送的教学视频。

- 15个书中范例源文件、最终效果图
- 30个书中案例的视频教学录像，播放时间长达180分钟，另外还超值赠送图书以外的视频教学录像9个，播放时间达50分钟
- 实用素材15个（10个场景文件，4个动作捕捉数据文件，1个升级文件）

## 视频

Video



01 骨骼搭建



01 胳膊



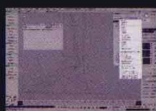
02 脊椎



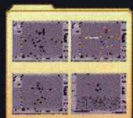
03 腿部



04 头部



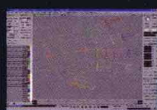
05 脚步



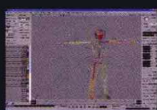
02 蒙皮



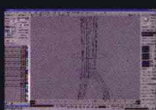
蒙皮01



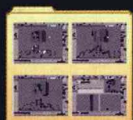
蒙皮02a



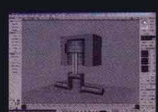
蒙皮02b



蒙皮03



03 活塞



qigang01



qigang02



qigang03



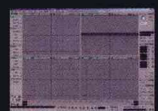
qigang04



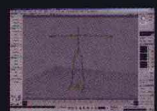
qigang05



04 moter



motor01



motor02



motor03



motor04



motor05



05 gator



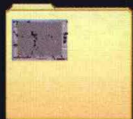
Gator01



Gator02



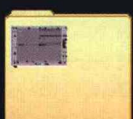
Gator01



06 拉伸骨骼



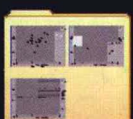
拉伸骨骼



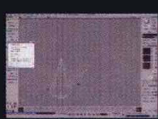
07 动画层



动画层



08 面部表情



面部表情1



面部表情2



面部表情3



09 齿轮

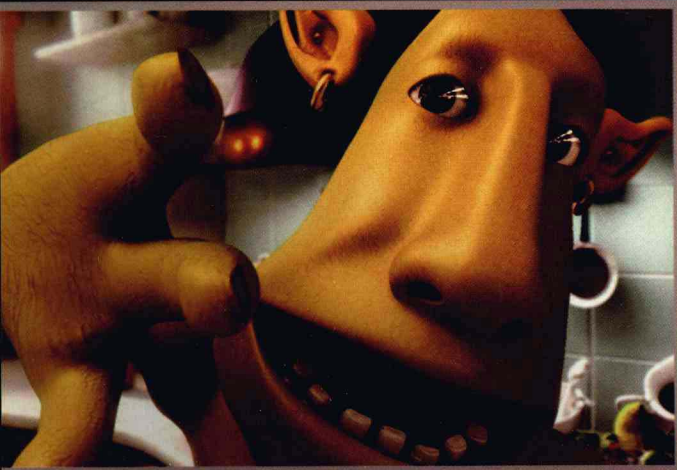
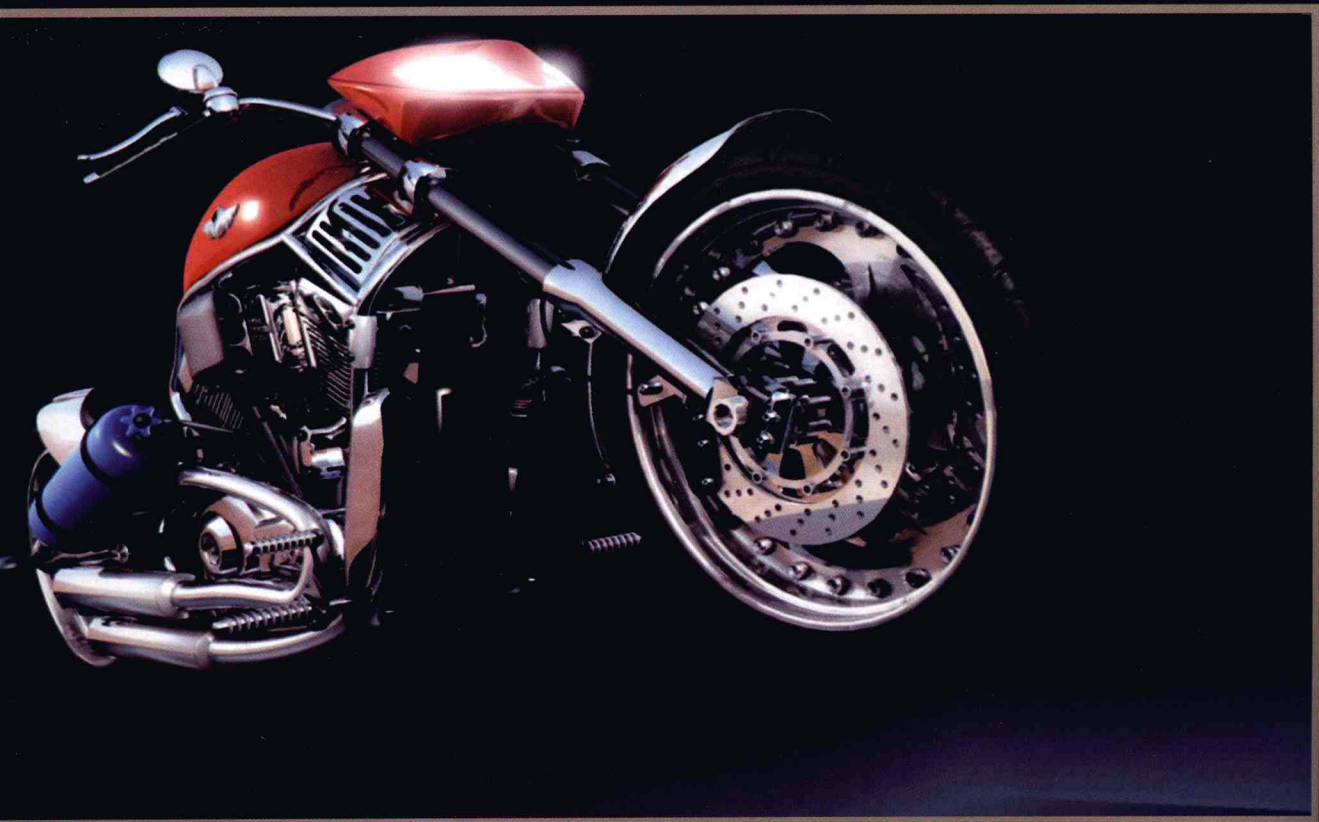


齿轮

SOFTIMAGE

X87

# X81





# SOFTIMAGE



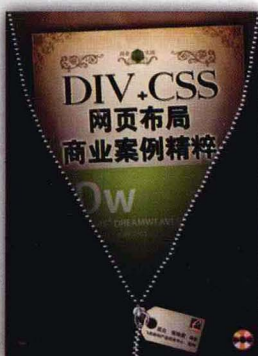
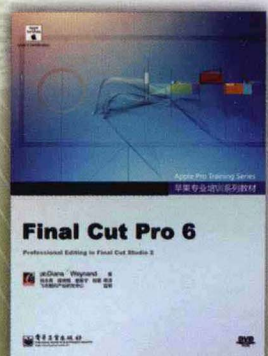
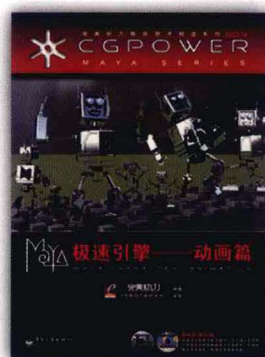
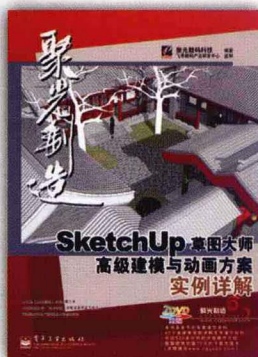
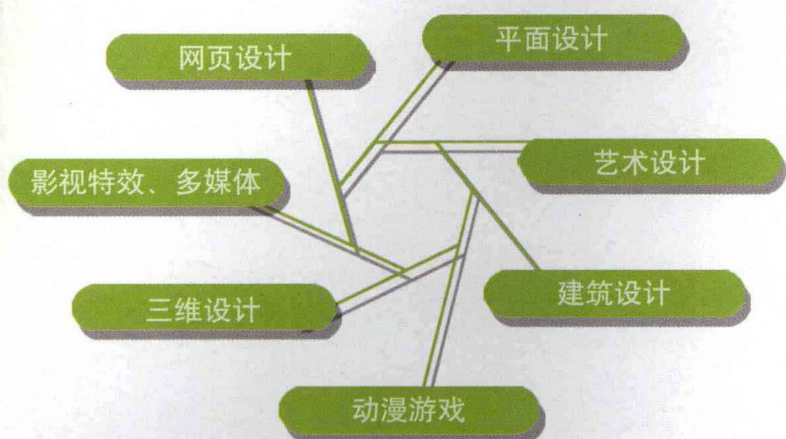


# 飞数 思码

## 燃烧数字激情 感悟艺术魅力

DIGITAL PRODUCT R&D CENTER OF FECIT

精密跟踪创意设计产业的技术发展，汇聚数码设计领域资深人士的强大作者团队，以优秀原创 + 引进精品：构建数码、艺术、设计的出版平台。



# 编 委 会

主 编：王一夫 董翠芳

副主编：杨成文 李 凌

编委会成员（按姓氏笔画排序）：

|     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| 于 浩 | 王天夫 | 王廷强 | 王 玥 | 朱 砂 |
| 任剑超 | 沈小翔 | 张 炜 | 李 坚 | 李 珊 |
| 吴 悦 | 邵 斌 | 何 源 | 周吉清 | 周晓明 |
| 宗 磊 | 姜中敏 | 胡 郁 | 徐小明 | 郭 军 |
| 常 青 | 楼文高 | 廖小兵 |     |     |



# 序 1

一转眼认识 Softimage 已经很多年了，它曾经在好莱坞呼风唤雨，在影视制作界居于垄断地位，它曾经制作了早期影视中大多数三维数码特效。Softimage 曾一度回归到了平淡。近些年，很多以前的学生、朋友开始为 Softimage 摇旗呐喊，使其声势越来越大。

SoftimageXSI 是一个重量级的软件，为加拿大 Avid 公司的软件产品，这个软件的前身就是那个曾经呼风唤雨的 Softimage，它早期是由 Softimage 公司于 1986 年开发的。Softimage 公司是一家比较早致力于商业三维软件开发的加拿大公司，是业界第一款支持反向运动学（IK）系统和其他动画特点的商业动画软件。早期的三维动画软件多是一些优秀程序员的杰作，对用户的要求较高，需要有一定的编程能力和相当的数学基础（Side Effects 公司的 Houdini 就是其中优秀的代表）。直到出现将这种格局打破，使普通用户也可以相对容易地掌握三维动画技术。Softimage 开发的初期就和德国的 Mental Images 公司（原先是德国几大汽车公司为了开发高质量渲染汽车的渲染器而成立的公司）进行了合作，很早就集成了 Mental Images 公司开发的渲染器 mental ray。使得 Softimage 最早拥有了高质量的渲染效果。

Softimage 早期在 SGI 平台上是中高端商业三维软件方面的绝对领导者。后来由于几次被其他公司收购（先是被微软公司全资收购，这次收购也促成了 NT 版的 Softimage 诞生，后来又被 Avid 控股收购），再加上 Maya 全平台的横空出世，架构老化的 Softimage 面对 Maya 的竞争有些力不从心。所以在公司稳定下来以后，开发了全新的 XSI。

如今，Softimage 卷土重来，重新写了大量的代码，内核无缝集成了 mental ray，使软件在预览阶段就可以运用 mental ray 来观察效果。具有最好的多边形建模工具组件，它的细分表面建模能力非常好。具有强大的快速交互能力的骨骼系统及高效的反向运动学（IK）系统。它的动画混合编辑器也很优秀。拥有强大的粒子系统，XSI 的毛发系统快速而强大。同时，还集成了具有一定能力的后期合成系统（FX Tree），可以和任何一款三维软件对抗，是目前功能最全面的三维软件。同时由于它是 Avid 公司的软件，和 Avid 的高端后期合成软件结合得很好，大大方便了后期制作。

世界上最著名的影视特技制作公司 ILM（工业光魔）一直是 Softimage 公司的忠实用户，用它制作了大量的电影，从早期使用 Softimage 制作的《侏罗纪公园》一直到用 XSI 制作的《星战前传》等都引起了业界的极大关注与好评。现在虽然不像以前那样在好莱坞

一手遮天，但是还是目前好莱坞最主要的创作工具之一。

近几年，随着动画产业的发展，中国高校的动画专业犹如雨后春笋般在各个地方破土而出，然而与之相对应的教材体系并不十分健全，尤其是 Softimage 的教材或学习书籍更是稀缺，“精粹”一书及之前的“基础”在这一情况下应运而生。

此书的主编王一夫先生曾是我的学生，和我有着很好的私人关系，他作为 Softimage|XSI 中国的首席代表，近年一直奔波在全国各地做着 Softimage 的教育推广工作，建立了 Softimage|XSI 中国的官方网站（<http://www.softconnect.cn>），为了构建 Softimage 国内完整的教学体系，给 Softimage 的爱好者提供学习资源编写了系列教材。同时，不仅帮助了很多高校建立了较为完善的动画教育体系，而且带出了一批 Softimage 的一线教师。我作为动画产业的前人对王一夫先生这种不辞辛苦致力于当代动画事业的精神感到欣慰，同时给予我最大的支持。

本书的作者群体均为多所高校的高级动画教师，可以说他们所写的这一系列书籍，不但拥有极高的学术价值，而且更能针对教学需要，相信他们所做的这些努力能够为中国动画行业的发展壮大带来不少的帮助。希望我们中国的动画产业可以越做越大，越走越远。

黄心渊

## 序 2

在今天的三维动画界一直有这样的一句戏言：“用 XSI 的是艺术家，用 Maya 的是科学家，用 Max 是插件家，用 Rhino 的是建模家，用 Houdini 的是数学家。”虽是戏言，却在三维动画领域流传甚广，因为它确实说出了一些大家心目中的事实。

在这份清单中，熟悉三维动画的朋友肯定对 Maya 和 Max 这两大软件都耳熟能详了，但其他几个究竟是干什么的呢？一般不太资深的动画制作人员确实很少有机会接触其他几款软件，但它们确实又都是这个领域和 Maya、Max 齐名的最重要的软件之一。

也许有人注意到了 XSI，不仅它排在了这份名单的第一，而且，它的使用者被冠以了艺术家的称谓，这又是怎么回事呢？

要回答这个问题，我们就要先用 XSI 的诞生开始讲起了！

1986 年，一位来自加拿大国家电影理事会的制片人 Daniel Langlois，一直梦想着创作一部完全不同于时下的流行之风的全动画电影。但是他又对当时的技术很不满意，于是他决定尝试使用电脑技术来开发一套完全根据艺术家的创作思路运作的三维动画系统。从此，他开始创建了这个能够适应电影制作者和艺术家的工具。其基本内容就是如何在业内创建视觉特效，并由此产生一批新的视觉效果艺术家和动画师。这个软件最初被命名为 Softimage I 3D。

承继于昔日的 Softimage I 3D 的 Softimage I XSI，虽几经易主，但其所秉承的为艺术家设计的宗旨和理念却被保留至今，并被不断放大，成为今天的 Softimage I XSI 一以贯之的气质所在。尤其是 1998 年，从微软（Microsoft）阵营转投 Avid 旗下以后，更是将这一特性发挥到了极致。

众所周知，三维动画的发展经历了从简单图形到复杂场景，再到角色动画的 3 个发展阶段，XSI 被业界公认为第三代三维动画软件的未来走向的代表：不仅因为 XSI 所提供的杰出的动作控制技术，它的 mental ray 超级渲染器，以及直接支持 mental ray 跨平台的分布式渲染，再加上其独特的非线性动画系统，都使其在电视、电影和游戏等领域正日益占领越来越重要的地位；此外，XSI 创造性地推出许多前所未有的新概念，有基于 Internet 的内置网络浏览器 NET-VIEW，可快速通过网络与远程交换创作资料；加入了动画合成一体化的内置合成器，从而解决了多年来困扰制作的多动画特技层精确对位问题和动画/拍摄色调/光线/景深匹配等问题，被誉为动画影视创作的一次革命。



更重要的是 XSI 所有的优势都可以通过其先进的工作流程，以及对于大型场景的超强处理和管理能力应用得淋漓尽致。

XSI 走到今天，客户已遍布世界，并且大多是世界上极富灵感和创造力的艺术家及艺术团队。比较著名的 ILM ( Industrial Light and Magic, 工业光魔 )、Digital Domin、Sega ( 世嘉 )、Nintendo ( 任天堂 )、SONY ( 索尼 ) 等。这些合作伙伴使用 Softimage 完成了数百部优秀的电影和游戏，包括侏罗纪公园、泰坦尼克号、黑客帝国、黑衣战警、星球大战、幽灵的威胁、克隆人进攻和角斗士等著名影片，以及超级玛丽 64、铁拳、Virtua Fighter、Wave Race、NBA Live 等知名游戏。

在经过了针对行业，以及学界大量的调研以后，我们特别推出一套全面介绍动画制作各领域的图书，就是希望能换一个角度帮助所有希望入行的人们打开一扇通向光明的大门。

国家新闻出版总署重点实验室常务副主任

董翠芳

## 序 3

我在动画这行干了大约六七年，时间不算长，但正赶上中国动画产业从低谷中走出开始高速发展的风口浪尖，因而积累的感受颇多，在此忝居前进，为有志学习动画的未来同行们写上几句。

现在从事动画行业的一线制作人员很多不是科班出身，没有受过正规的动画培训，属于实战派。他们中间有曾经领高薪坐办公室吹冷气的白领人士，也有引车贩浆者流的蓝领工人，总之五行八作，干什么的都有。但他们都有一点相同，那就是为把兴趣变成事业而奋斗，这正是一种先行者的心态。学动画的人，先要感受这种心态，否则在陪伴那些砖头儿厚的技术手册闭关修炼时，恐怕谁心里都会生出放弃的想法吧。这虽有些老生常谈，但常谈的东西往往是有道理的，更是难于做到的，否则也不用时时提醒了。

中国人信奉孔子的教育学，师者，传道、授业、解惑者也，学哪行都跳不出这圈子。以动画这行来说，道就是动画的道理，动画的本质。什么是动画，什么是好的动画，怎样才能做出好的动画，这是动画学科的基础，是我们研究的主题，也是学生最应该学到的东西。从世界范围来看，欧洲的动画创作偏艺术，强调作者观念的传达和制作手段的创新；美国、日本则注重娱乐，用工业流水线的方式炮制出一个又一个美丽的故事。其孰优孰劣我们无从评判，更不应该去评判，因为它们同样都带给了我们无数的经典作品，给人们留下长久的美好回忆。因而，评价无如去选择，批判无如去融合。创作，就是这么一回事。

知道自己想要什么样的动画，接下来就是如何把它做出来，这时候就需要“业”，也就是动画的技艺。高手是做出来的，并不是说出来的，没有技术就做不出东西来，任何行业都是如此，动画更是如此。经常在大学里听到这样的讨论，我们到底应该把学生往哪个方向培养，是创作型的人才还是技术型的人才。又是无用的讨论，当然是都需要。动画之所以称为产业就意味着它的高度专业化，每一个行当都有它的用武之地。在几十年前，一个搞动画的人不会画画可能是笑话，但现在如果有一个人说他在德国研究精密仪器专业，现在在搞动画，千万不要以为是天方夜谭。所以，偏重艺术或是偏重技术都不要紧，成为什么样的高手并不是问题，问题是能不能成为高手，进而怎样才能成为高手，这才是更应该关心的。

就三维动画制作者来说，对技术的掌握绝非易事，倒不是说熟悉软件的操作有难度，反而是软件之外的东西更难对付。我借用一个很著名的事例，迪斯尼曾经对他麾下的动画

师提出一个要求，“所有的山要画得看起来就能爬，房子看上去就能从门进去，海水要画得有咸味”，这样的要求对于画师来说绝对是个不小的考验，但对我们的三维动画制作人员来说就不是了么？反正我从来没见过有哪本教材的哪页上写着，用哪个软件上的哪个按键能把海水渲染成咸。所以说，功夫还在戏外。而我们讲对技术的学习，更应该是一种探索式或发掘式的学习，去学习如何让软件去发挥它的功用，进而去扩展它的功用。

背下一本技术手册不是难事，记得我有一个大学同学，高等数学极其糟糕，但他在学年结束前竟生啃下老师给的整整一本考试题库，以字母和数字为单位背下来所有的题目和答案，结果一个不知微分积分为何物之人，最后成绩赫然名列。此君精神虽可嘉，但是我由衷地希望，在我们动画这个行业里，千万不要出现这类的“高手”。

龚 磊

天津电影制片厂

数字动画 动画导演



# 编者序

Softimage 三维制作软件从雄霸好莱坞到一度落寞到卷土重来，它的发展历程让钟爱 Softimage 的人留有情结。Softimage 被 Avid 公司收购后做了大幅度的调整，同时融入了后期合成系统，成为目前市面上功能最为全面的三维软件。比起其他的动画软件在功能和使用上都又上了一个台阶，在三维制作方面更为专业化，占有更多的优势。

随着 Softimage 在中国的影响力逐渐扩大，越来越多的人成为 Softimage 的用户，同时，也出现了教学资源相对稀缺的情况。有鉴于此，作为 Softimage 在中国大陆的技术及教育机构，Softimage (SEP) China 计划在最短的时间内，构建以 [www.softconnect.cn](http://www.softconnect.cn) 为核心的 Softimage 中文交流平台，为大家提供完善的 XSI 学习教程、教材，我们将帮助 XSI 爱好者学习知识，帮助 XSI 教师提高教学水平，帮助 XSI 用户制订生产解决方案。

作为 Softimage (SEP) China 出版的系列教材之一，本书《SoftimageXSI 动画技术精粹》是有关 SoftimageXSI 动画技术的制作案例教程和参考资料。本书分为 12 章，内容包括：基础动画和关键帧、路径动画、动画基础内容介绍、曲线编辑器的功能运用、非线性动画、变形动画、骨骼及动力学 FK/IK、蒙皮和权重、自定义属性和参数代理、人的骨骼设定、复杂角色搭建、角色动画调节。本书及配套光盘采用教程式网格，通过案例演示与练习，详细讲述了获得专业效果技术的策略，并提供专家经验，使读者既可以掌握制作技巧，又可以深入理解概念。本书适用于动画艺术家、动画技术人员及各层次的多媒体爱好者。鉴于 SoftimageXSI 在动画方面的强大功能，我们致力于提供给读者关于这套动画系统的所有功能和特色的详尽及高质量信息，提供有关动画创作、动画技术的系统指导和参考。

本书结构严谨，内容详实，案例充足，场景文件真实可靠，其视频教程均出自 Softimage 高级用户，相信能够为大家的 Softimage 学习之旅提供帮助。

Jasonwang 王一夫

Softimage(SEP) China 中国教育技术支持中心首席代表

# 关于飞思

我们经常感谢生活的慷慨，让我们这些原本并不同源的人得以同本，为了同一个梦想走到一起。

因为身处科技教育前沿，我们深感任重道远；因为伴随知识更新节奏的加快，我们一刻也不敢停歇。虽然我们年轻，但我们拥有：

“严谨、高效、协作”的团队精神

全方位、立体化的服务意识

实力雄厚的作者群和开发队伍

当然，最重要的是我们还拥有：

恒久不变的理想

永不枯竭的激情和灵感

正因如此，我们敢于宣称：

飞思科技=丰富的内容+完美的形式

这也是我们共同精心培育的品牌  的承诺。

“问渠哪得清如许，为有源头活水来”。路再远，终需用脚去量；风景再美，终需自然抚育。

年轻的飞思人愿做清风细雨、阳光晨露，滋润您发芽、成长；更甘当坚实的铺路石，为您铺就成功之路。

## 联系方式

咨询电话：(010) 88254160 88254161-67

电子邮件：support@fecit.com.cn

服务网址：<http://www.fecit.com.cn> <http://www.fecit.net>

通用网址：计算机图书、飞思、飞思教育、飞思科技、FECIT

## 目 录 Contents

## 第 1 章

## 基础动画和关键帧

1

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| 1.1 动画的概念 .....                | 2  |
| 1.1.1 可动画的内容 .....             | 5  |
| 1.1.2 动画的层 .....               | 5  |
| 1.1.3 动作和混合 .....              | 6  |
| 1.1.4 动画工具 .....               | 7  |
| 1.1.5 动画工具栏 .....              | 7  |
| 1.1.6 动画的基本类型 .....            | 8  |
| 1.2 怎样开始制作关键帧动画 .....          | 12 |
| 1.2.1 关键帧和插值 .....             | 12 |
| 1.2.2 设置关键帧 .....              | 12 |
| 1.3 怎样使用动画面板、时间栏和播放控制选项 .....  | 15 |
| 1.3.1 使用循环功能 .....             | 15 |
| 1.3.2 使用快速循环功能 .....           | 15 |
| 1.3.3 实时播放动画 .....             | 16 |
| 1.4 使用标记参数功能来给特定的参数设置关键帧 ..... | 16 |
| 1.4.1 使用标记参数设置关键帧动画 .....      | 17 |
| 1.4.2 通过标记参数列表标记动画参数 .....     | 18 |

## 第 2 章

## 路径动画

19

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 2.1 沿路径动画物体 .....         | 20 |
| 2.2 使用物体沿着路径动画 .....      | 20 |
| 2.3 使用约束功能将物体约束到路径上 ..... | 21 |
| 2.4 怎样控制物体的方向和目标点 .....   | 21 |

## 第 3 章

## 动画基本内容介绍

59

|                              |    |
|------------------------------|----|
| 3.1 动画工具栏 .....              | 60 |
| 3.2 DopeSheet 概述 .....       | 63 |
| 3.3 操作 DopeSheet 视图 .....    | 64 |
| 3.4 操作 DopeSheet 的动画轨道 ..... | 65 |
| 3.5 在 DopeSheet 中选择关键帧 ..... | 67 |
| 3.6 在 DopeSheet 中编辑关键帧 ..... | 69 |