



CG 专向技术快易通丛书

3ds max & reactor 动力学特效实战教程

北京希望电子出版社 总策划
张劲平 编 著



科学出版社
www.sciencep.com



CG 专向技术快易通丛书

3ds max & reactor

动力学特效实战教程

北京希望电子出版社 总策划
张劲平 编 著



科学出版社
www.sciencep.com

内 容 简 介

本书主要从技术的角度讲述 reactor 中的各种功能,并且辅以大量的实例对各项小的功能进行剖析。

本书的主要内容包括:刚体、柔体的定义,应用领域和使用的方法;Water 的实用功能,如何进行实时的模拟,诸如波浪、物体在水面上的运动等;绳索的使用方法,如何进行动画的制作以及与其他物体碰撞时产生的模拟效果的实现;玩具车的创建方法,如何在崎岖不平的路面上行驶,碰撞到其他物体时的反应等;约束力和作用力如何加入到物理学模拟中。约束力包括弹簧、缓冲器、点到点约束、点到路径约束、点到钉约束等;作用力包括风力、马达、破碎力等;reactor 与 3ds max 基本动画功能的融合。

本书主要针对三维动画爱好者以及从事影视广告的专业人员,因为它不仅可以制作动画,还可以将动画中的任一帧模型的变化实时的转换成模型,可以方便的创建比较复杂的模型。

本书实例的所有场景文件、动画文件,请从 www.b-xr.com 免费下载。需要本书或技术支持的读者,请与北京中关村 083 信箱(邮编 100080)发行部联系,电话:010-62528991, 62524940, 62521921, 62521724, 82610344, 82675588(总机),传真:010-62520573, E-mail: yanmc@bhp.com.cn。

图书在版编目(CIP)数据

3ds max & reactor 动力学特效实战教程 / 张劲平编著. —
北京: 科学出版社, 2003
(CG 专向技术快易通丛书)
ISBN 7-03-012392-1

I. 3... II. 张... III. 三维—动画—图形软件, 3ds max、
reactor—教材 IV. TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 094526 号

责任编辑: 韩宜波 / 责任校对: 晓波
责任印刷: 媛明 / 封面设计: 王翼

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>

北京市媛明印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

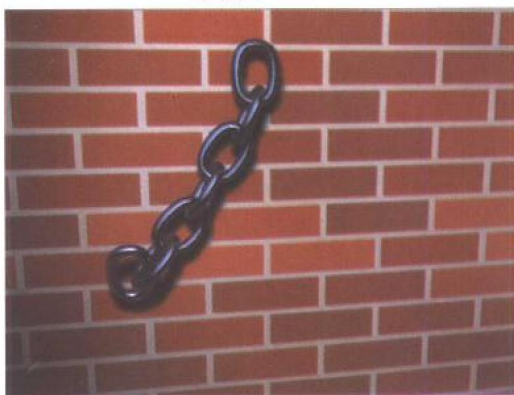
*

2003 年 12 月第 1 版 开本: 787×1092 1/16
2003 年 12 月第一次印刷 印张: 11 彩插 20 页
印数: 1—4 000 字数: 231 192

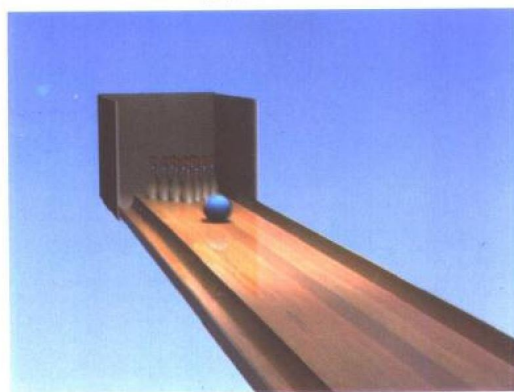
定价: 22.00 元



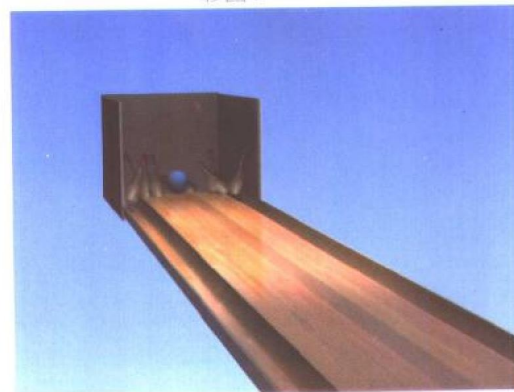
彩图 1



彩图 2



彩图 3



彩图 4

第1章 碰撞

在这一章中，主要是讲解刚性物体之间的碰撞，这种碰撞是最常见的，比如乒乓球落在地上、坚硬物体之间的碰撞等。彩图1、彩图2模拟的是一个铁链在重力影响下的自由运动。每个铁链之间的碰撞效果是由reactor自动计算的。

影响碰撞结果的是物体基本的物理属性，比如质量、密度、弹性、摩擦力等。彩图3、彩图4表现的是拥有不同物理属性的刚体之间的碰撞模拟。

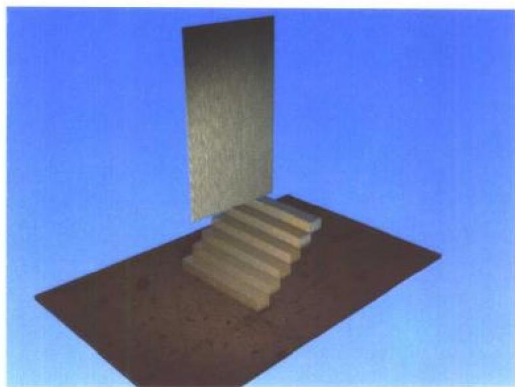
这一章的两个简单的例子是让你先对刚体有一个基本的了解。它相对于3ds max的动力学功能还是要精确、便捷。

第2章 模拟布料

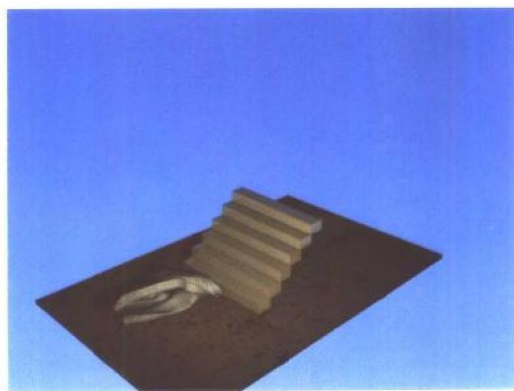
喜欢动画的朋友可能都不愿意去模拟布料，除非有专门的程序。3ds max中嵌入的reactor模块正是为解决类似布料等的一些比较困难的模拟而开发出来的。它使得对布料的模拟变得非常轻松，而且很容易学会，效果也很好。在这一章中就主要学习布料的模拟过程。

彩图5、彩图6模拟的是一块自由下落的布料。模拟的过程非常简单，而模拟的效果却很真实。

reactor 中提供了一个可以快速预览模拟效果的窗口，用户可以在这个窗口中用鼠标右键拖动物体，实时的模拟效果就会立刻表现出来，不仅速度快，效果也很好。彩图7、彩图8就是在预览视图中拖动布料所表现出来的实时模拟效果。



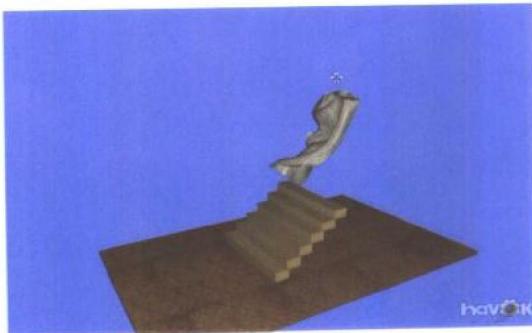
彩图 5



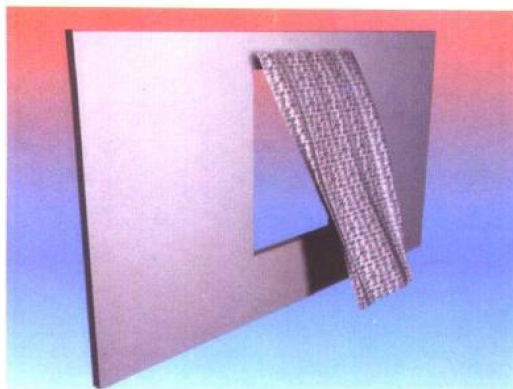
彩图 6



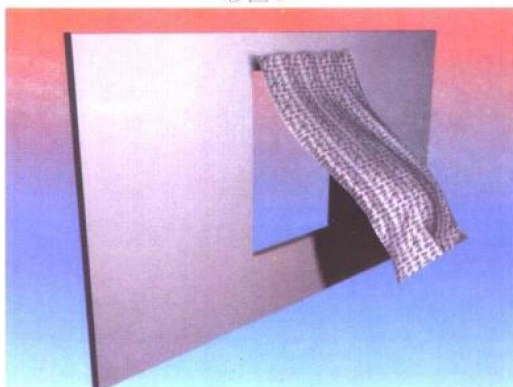
彩图 7



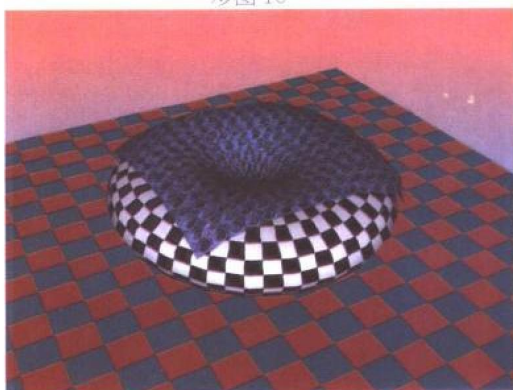
彩图 8



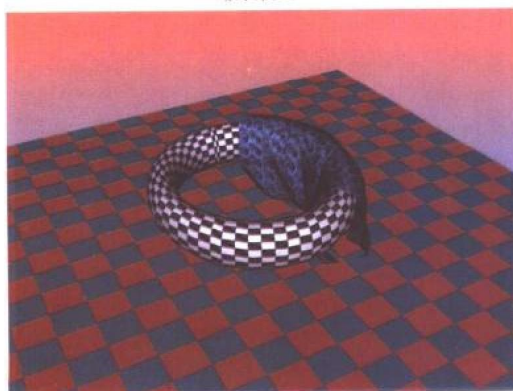
彩图 9



彩图 10



彩图 11



彩图 12

布料的模拟还允许你用一个风力去影响它的运动,彩图9、彩图10表现的就是一个窗帘在风的吹动下产生的随风摆动效果。

在这个例子中还用到了布料的固定功能,利用这个功能,用户可以将布料上的任意一点或一部分固定起来。

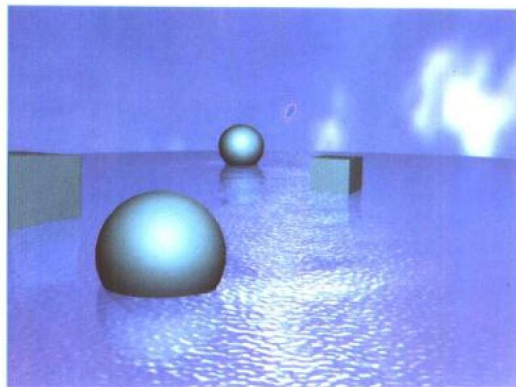
当布料物体包裹在一个变形的物体上时,布料会跟随物体的变形而产生相应的变化。彩图11、彩图12表现的是一块布料在一个半径发生变化的圆环上的模拟效果。

第3章 水面波浪

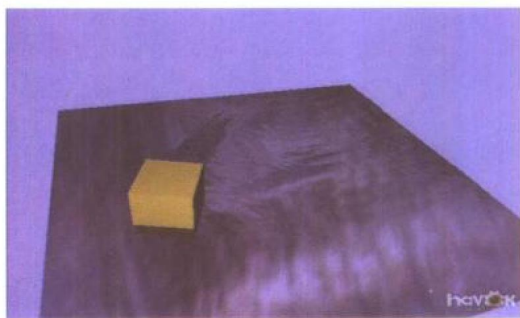
由于水的特殊性,使得模拟变得异常困难,但现在3ds max中已经具备了这个功能,这无疑是一个大的飞跃,使得复杂的动画变得非常轻松。彩图13表现的是物体在水面上的漂浮效果。

在reactor的预览视图中可以拖动水面上的物体来影响水的波动效果,如彩图14所示。

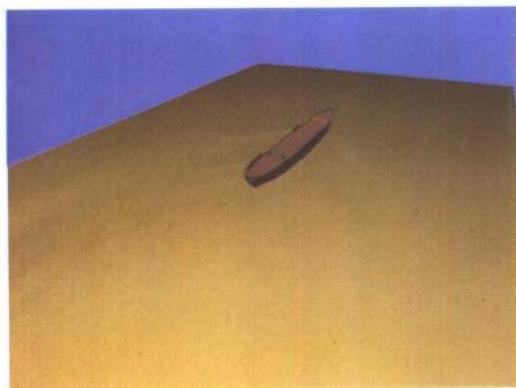
当刚体从水面划过的时候,就会在刚体后面留下水纹,如彩图15、彩图16所示。



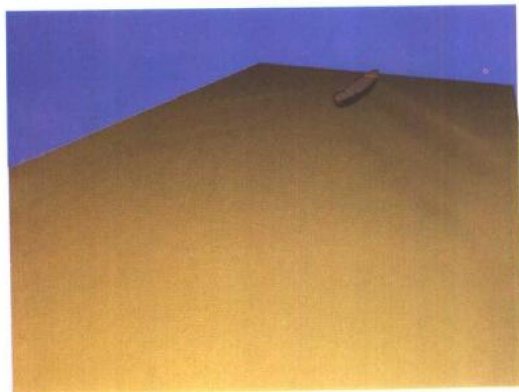
彩图 13



彩图 14



彩图 15



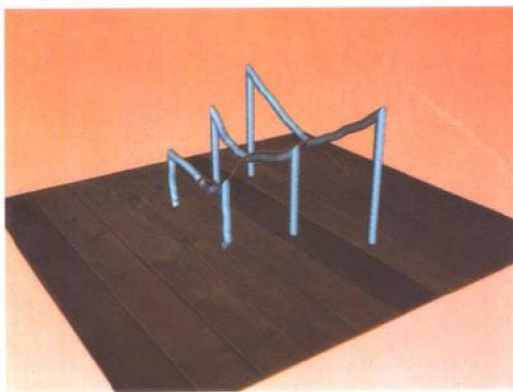
彩图 16



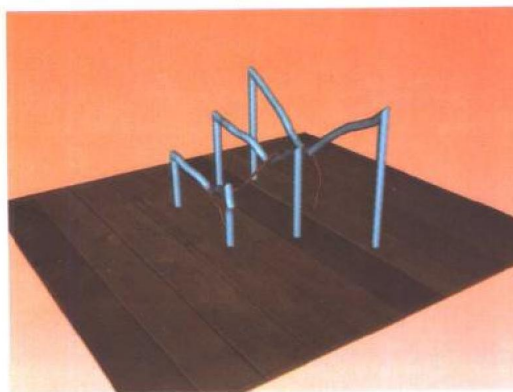
彩图 17



彩图 18



彩图 19



彩图 20

第4章 绳之舞

采用reactor中的绳索模拟工具，可以非常真实的表现绳索物体受到重力、风或其他外力时的摆动效果，操作也很简单。用户也可以将绳索物体约束到其他物体上，比如辫子的甩动等。

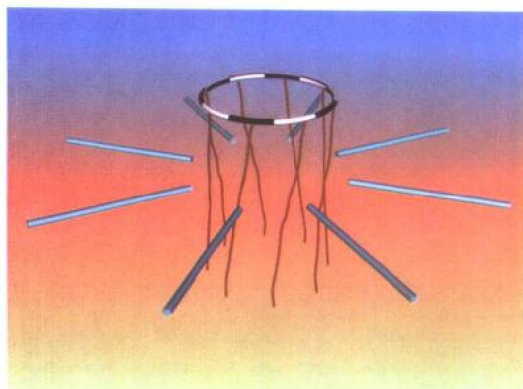
彩图17和彩图18表现的是绳索自由下落时与刚体之间发生的碰撞效果。

绳索也可以被固定起来，而且，绳索、物体之间也可以产生真实的碰撞效果，如彩图19、彩图20所示。这一章将教用户如何制作这样一个模拟动画。

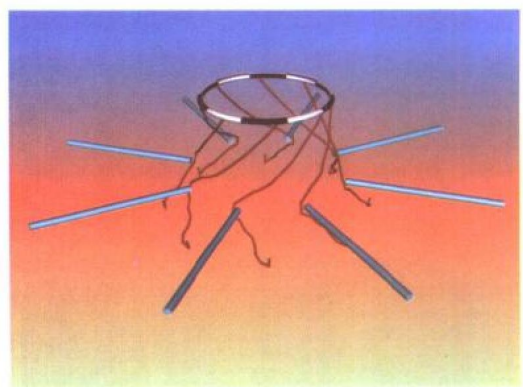
在 reactor 中允许用户将绳索固定到运动的刚体上，用来表现更加复杂的绳索模拟效果，如彩图 21 和彩图 22 所示。在这个例子中，圆环物体被应用了马达系统，旋转的圆环带动了固定在它上面的绳索，模拟的效果非常真实。有了约束，用户就可以制作更加丰富的动画效果，而不必局限在重力的单一作用下。

第 5 章 颠簸起伏 的玩具车

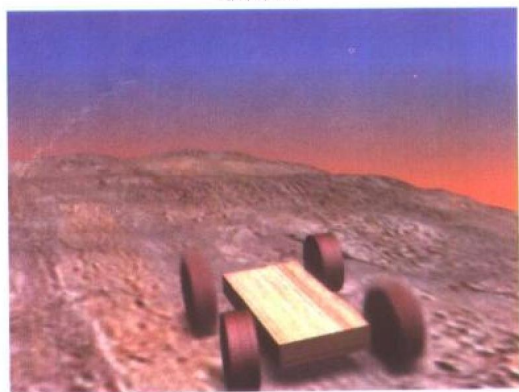
在 reactor 中提供了一种模拟玩具车的工具，它可以让一辆汽车在高低起伏的路面上行驶，汽车会因为地面的高低而上下颠簸，行驶的路线是汽车根据路面的情况自行决定的，汽车行驶的速度可以任意调节，车体的颠簸程度也可以随意调节，如彩图 23 和彩图 24 所示。



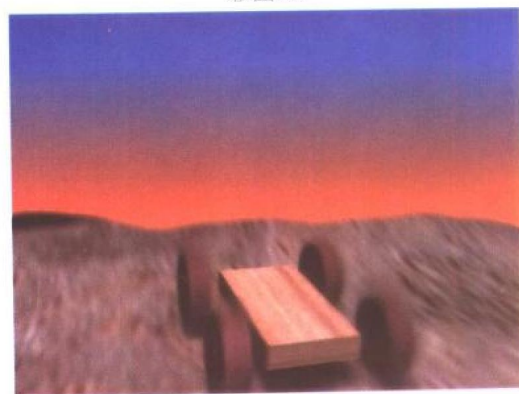
彩图 21



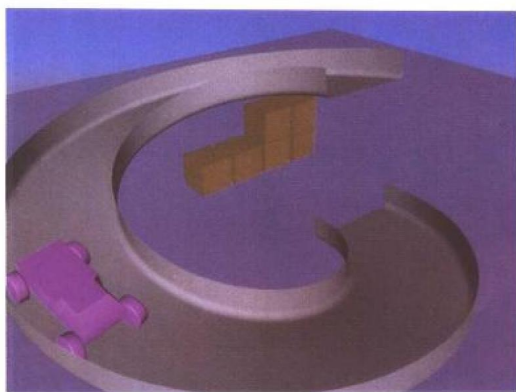
彩图 22



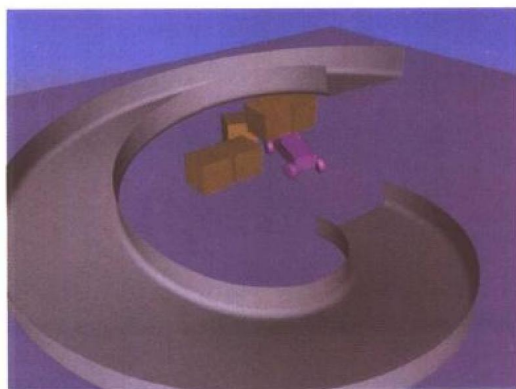
彩图 23



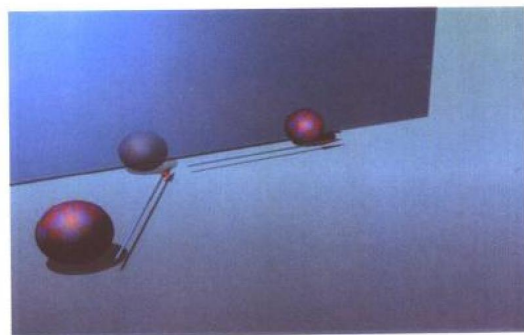
彩图 24



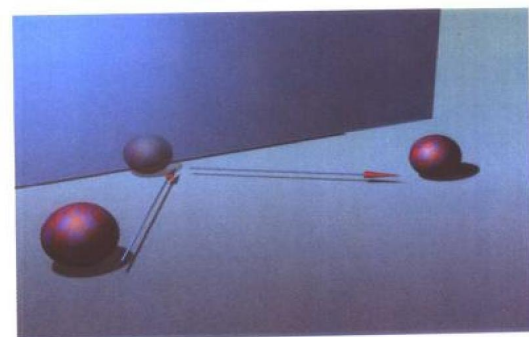
彩图 25



彩图 26



彩图 27



彩图 28

玩具车本身就属于一种刚体，因此，它可以与其他刚体产生刚性的碰撞，也可以与布料、绳索等物体产生相应的模拟效果。彩图 25 和彩图 26 表现的是玩具车沿螺旋形的路面行驶并与前方的刚体发生碰撞的效果。

第 6 章 刚体

刚体的弹性参数将会影响物体碰撞后的效果，弹性为 0 的物体，碰撞后不会被弹开，如彩图 27 所示。

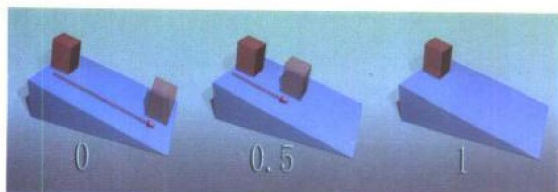
弹性为 1 的刚体在碰撞后会立即被弹开，并且保持碰撞前的速度，如彩图 28 所示。

摩擦力的不同也会影响刚体的运动效果,彩图 29 所示的是刚体在同一时刻内由于摩擦力的不同所产生的不同结果。

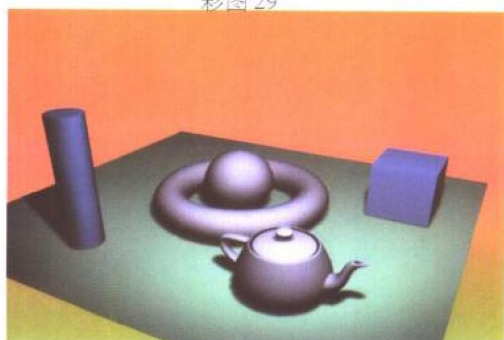
刚体有凹凸之分,凹性物体和凸性物体的模拟效果会有很大区别,彩图 30 中的物体有凹有凸,用户可以通过reactor的一个工具来测试物体的凹凸性。

对于复杂的凹性物体,用户可以用一个简单的模型来代替它进行模拟,如彩图 31 所示。

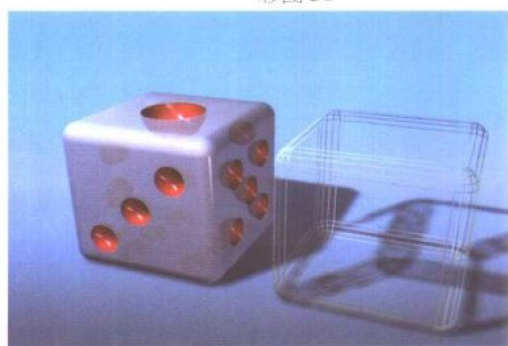
用户可以在模拟之前为刚体设置位移的动画,这样,在模拟的时候,刚体就会具备一个初速度,如彩图 32 和彩图 33 所示。



彩图 29



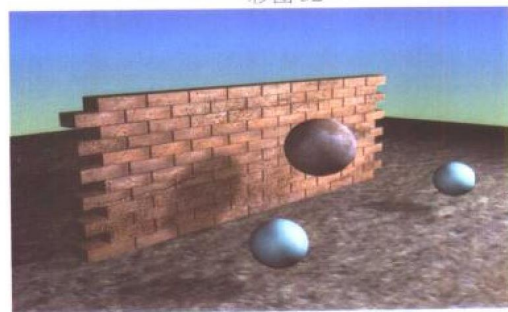
彩图 30



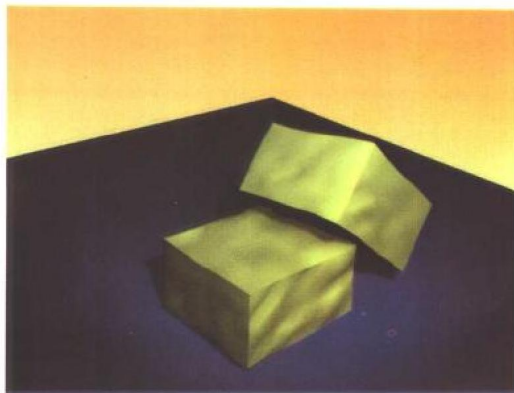
彩图 31



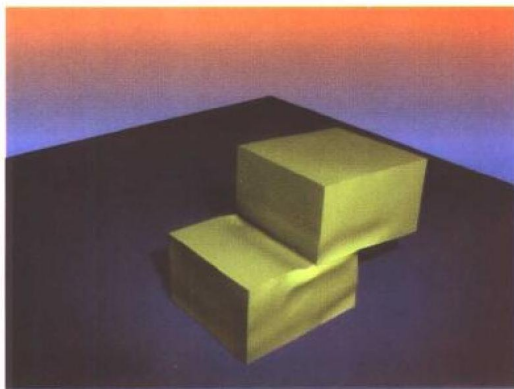
彩图 32



彩图 33



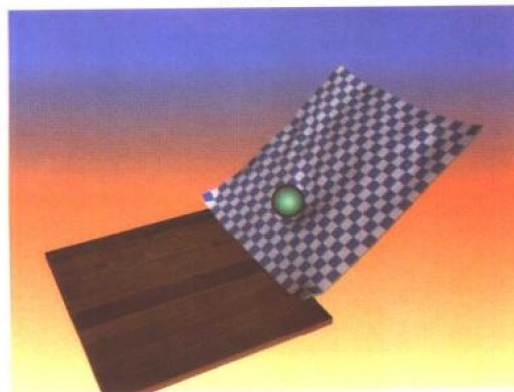
彩图 34



彩图 35



彩图 36



彩图 37

第 7 章 柔体

不同的阻尼值将会使柔体产生不同的弹性效果,彩图34中柔体的阻尼值为0,彩图 35中柔体的阻尼值为1。

用户可以通过选择点的方法将柔体上的一些点固定起来,如彩图 36所示。

适当的调节柔体的参数,甚至可以让柔体模拟布料的运动,如彩图 37 所示。

第8章 布料

布料的可调节参数很多,其中最重要的就是布料的坚硬程度,较小的值可以使布料表现得比较柔软,如彩图38所示;较大的值就会使布料表现得比较硬,如彩图39所示。

用来模拟布料物体面数的多少来决定模拟的精细程度,面数越少,模拟的速度就越快,但是精度就会降低,如彩图40所示;面数越多,布料的精度和质感就越好,但是模拟的速度就会降低,如彩图41所示。



彩图 38



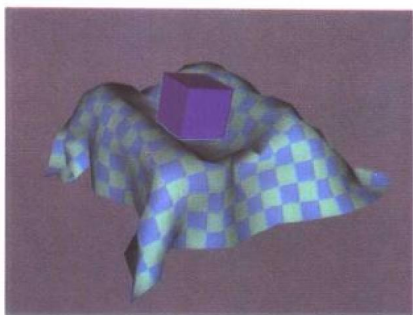
彩图 39



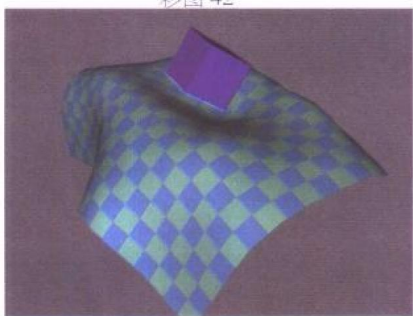
彩图 40



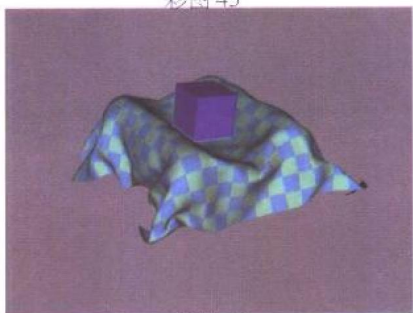
彩图 41



彩图 42



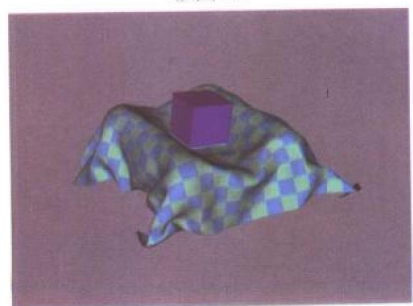
彩图 43



彩图 44



彩图 45



彩图 46

彩图 42 中的布料使用的是基本的参数,彩图 43 中的布料参数被设置为复杂模拟,适当的调节参数可以模拟类似钢板的物体。

彩图 44 为默认的 Spatial Model 参数的效果。

彩图 45 为 Spatial Model Stiffness 的值为 1 的效果。

彩图 46 为 Spatial Model Stiffness 的值为 0 的效果。

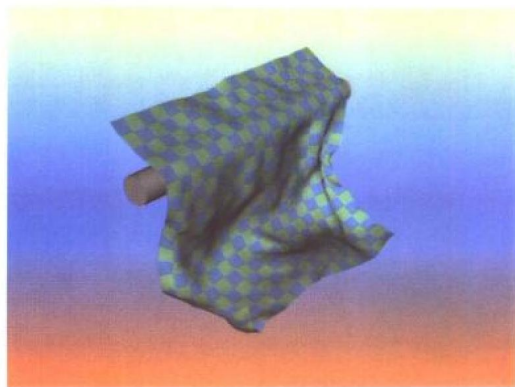
通过固定布料上的一些点来表现布料的抖动,如彩图 47 所示。

用户还可以将布料固定在一个运动的刚体上,布料会跟随刚体一起运动,并且在运动的同时仍然保持布料的属性,如彩图 48 所示。

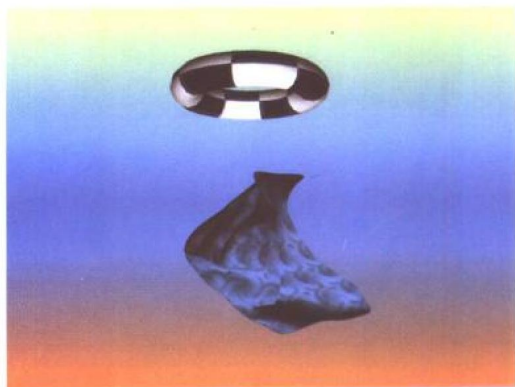
彩图 49 所示的足球网是使用布料模拟的,因此,用户不用拘泥于软件本身,创意才是最重要的。

第 9 章 绳索

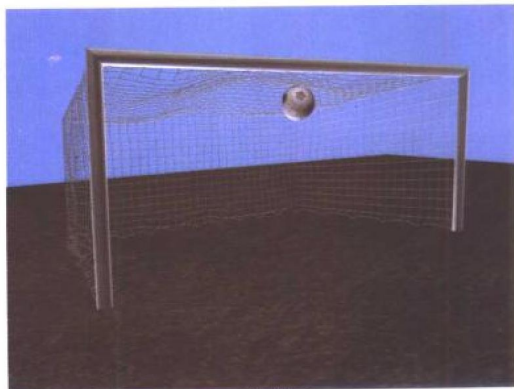
所有的样条曲线物体都可以用来模拟绳索,曲线上的点数决定了模拟的精度,点的光滑程度也决定了绳索的光滑度。彩图 50 所示的绳索具有较多的点数,并且每个点都是光滑的。



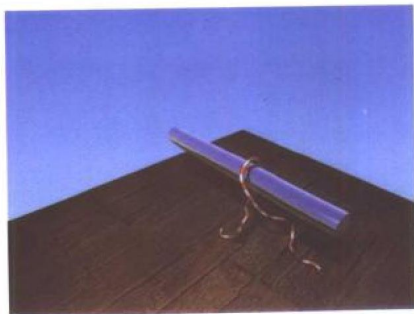
彩图 47



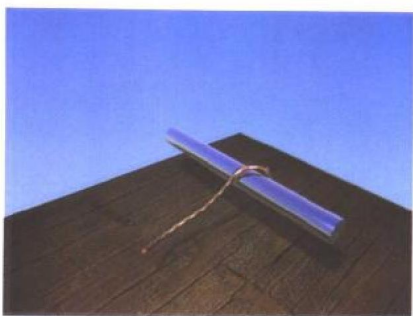
彩图 48



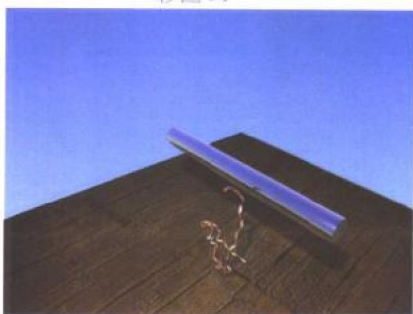
彩图 49



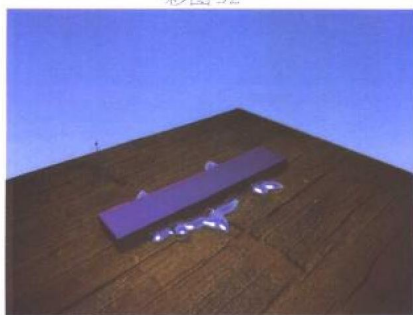
彩图 50



彩图 51



彩图 52



彩图 53



彩图 54



彩图 55

用户可以通过改变空气的阻力来调节绳索运动的形态，彩图 51 中的绳索具有比较大的空气阻力值，因此下落的速度较慢。

绳索与其他物体一样可以设置摩擦力，摩擦力越小，绳索在物体上运动的速度就越快，如彩图 52 所示。

Stiffness 的值越大，绳索看起来就越硬，和其他刚体碰撞时就越不容易产生变形，如彩图 53 所示。

如果两个质量不同的绳索发生碰撞，那么，质量大的绳索就会牵动质量小的绳索，如彩图 54 所示。

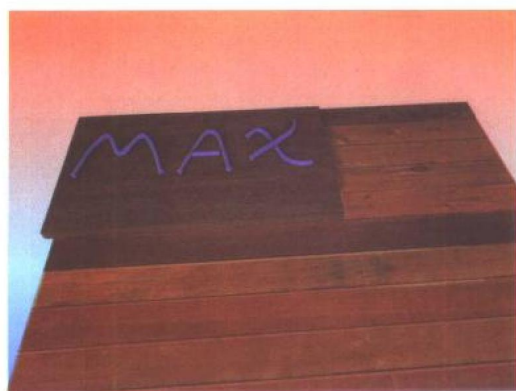
Num Weaves 的值可以改变波动传递的距离，如彩图 55 所示。

绳索还可以接受来自风的作用力，但是必须为绳索设置一个厚度值，如彩图 56 所示。



彩图 56

彩图 57 和彩图 58 所示的是利用绳索的模拟功能制作的一个文字变形动画。

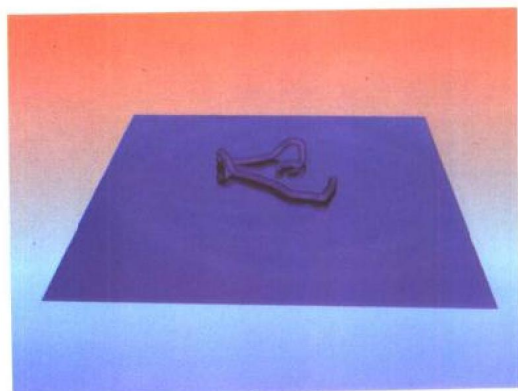


彩图 57



彩图 58

如彩图 59 所示，绳索与刚体一样可以影响水面的波动效果。



彩图 59