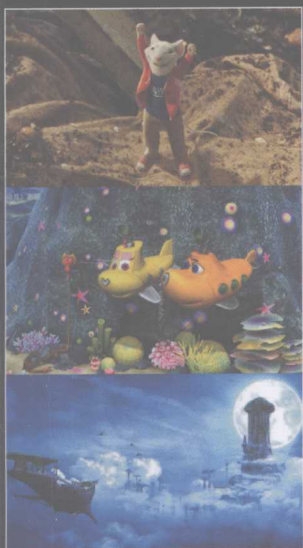




影视动画 特技·特效

—— Real Flow 4基础与实例

邱秉常 周新丽 编著



华中科技大学出版社

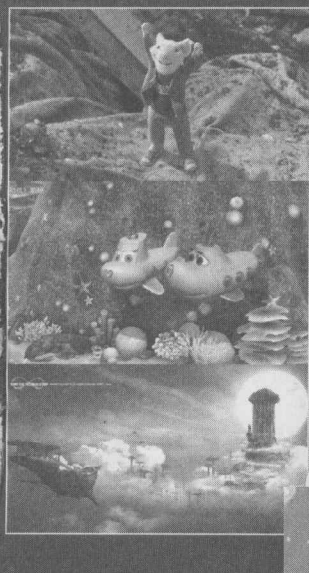
<http://www.hustp.com>

影视动画 特技·特效

—— Real Flow 4基础与实例

邱秉常 周新丽 编著

华中科技大学出版社
中国·武汉



图书在版编目(CIP)数据

影视动画特技·特效——RealFlow 4 基础与实例/邱秉常 周新丽 编著. —武汉:
华中科技大学出版社, 2009 年 8 月

ISBN 978-7-5609-5475-2

I. 影… II. ①邱… ②周… III. 三维-动画-图形软件, RealFlow 4 IV. TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 104571 号

影视动画特技·特效

——RealFlow 4 基础与实例

邱秉常 周新丽 编著

责任编辑:彭中军

封面设计:旻昊图文空间

责任校对:朱 玢

责任监印:周治超

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

武昌喻家山 邮编:430074 电话:(027)87557437

录 排:华中科技大学惠友文印中心

印 刷:华中科技大学印刷厂

开本:787mm×1092mm 1/16

印张:17.5

字数:430 000

版次:2009 年 8 月第 1 版

印次:2009 年 8 月第 1 次印刷

定价:35.00 元

ISBN 978-7-5609-5475-2/TP·685

(本书若有印装质量问题,请向出版社发行部调换)

内 容 简 介

本书是讲解利用 RealFlow4 软件制作流体动力学影视动画特技·特效的精品图书，内容包括粒子、刚体、软体、浪面动力学特效动画的专业制作知识。

书中融入了作者多年的制作经验，对 RealFlow4 软件的操作方法、功能应用和所有的参数含义进行了深入透彻的剖析讲解。全书层次结构分明，条理清晰；内容通俗易懂，易学、易掌握。本书以权威性的技术讲解，从基础篇、实例篇等方面展开，精选具有代表性的经典实例，让读者快速了解 RealFlow4 软件的神奇功能和实际应用并牢固掌握 RealFlow4 软件中粒子、刚体、软体、浪面动力学特效动画制作的具体操作方法和应用技巧。

通过对本书的学习，读者能在短期内具备成为一名特效动画师的条件。本书适合于与各种主流三维制作软件（3ds max、Maya、LightWave、Softimage|XSI、Cinema4D、Houdini、ElectricImage）配套使用，也适宜于想在特效动画制作方面有所提高的从业者和爱好者阅读，是影视动画公司、特效制作等相关人员，培训机构、动画院校等师生的必备参考书。

前 言

RealFlow 4 是 3ds max、Maya、LightWave、Softimage|XSI、Cinema4D、Houdini、ElectricImage 等三维工作平台的重要的通用外围软件，也是目前唯一能够处理粒子对物体的作用的力学模拟系统。也就是说，RealFlow 4 的粒子具有动能，能够推动其他物体，使它们产生运动或改变运动方式。RealFlow 4 也可以作为单纯的粒子系统使用，来处理数量庞大的粒子。在相同硬件条件下，RealFlow 4 能处理的粒子数是 3ds max 或 Maya 等三维平台所能处理的粒子数的几十倍，甚至更多。另外，RealFlow 4 也能用来进行大量刚性物体(Rigid Body)的力学模拟。软体(Soft Body)的力学模拟，RealFlow 4 虽然也能进行，但稳定性欠佳，效果也不够好，只在必要时考虑使用。RealFlow 4 的粒子流能够轻松地产生高质量的网面(Mesh)。网面本身已具有贴图坐标，可以在外部三维平台中直接设置材质和添加贴图。RealFlow 4 的浪面(Realwave)制作，简便高效，浪面及其相关粒子与运动物体间的相互作用，精确逼真，还能创建浪花水影贴图。物体受粒子流冲刷后，可以创建潮湿贴图，等等。上述特色，使 RealFlow 4 成为三维动画不可或缺、无可替代的重要工具。

RealFlow 4 应用的电影有：《机器人》，《冰河世纪 2》(Ice Age 2)，《X 战警 3》(X-Men 3)，《指环王 III·王者归来》等大型电影。

2006 年 6 月，Nextlimit 公司发布了 RealFlow 4。本书全面介绍了 RealFlow 4 的界面和功能，包括基础篇和实例篇两部分。本书配套光盘提供的场景文件，大多用 RealFlow 3 制作，以保证软件尚未升级的读者能够用 RF3 打开这些文件。光盘包含了 Nextlimit 公司提供的免费试用版 RealFlow 4，有兴趣的读者可以使用。

阅读本书前，读者应已能够较熟练地使用前面提到的三维平台中的至少一种软件。

学习提示：本书的基础部分主要用于平时的查阅，应先以较快的速度通读一遍。不明白的地方可以暂时忽略，后面的章节往往有对以前出现过的名词和概念的进一步说明。

本书主要由邱秉常、周新丽编写。在编写过程中得到了很多同志的帮助与支持，同时也参考了相关著作。在此，谨对本书出版有贡献的同志表示衷心感谢！

编 者

二〇〇九年四月

目 录

基 础 篇

第一章 工作界面概述	(3)
第一节 项目文件管理面板	(3)
第二节 主界面	(4)
第二章 菜单	(5)
第一节 文件菜单	(5)
第二节 编辑菜单	(11)
第三节 视图菜单	(12)
第四节 界面配置菜单	(13)
第五节 工具菜单	(14)
第六节 输出菜单	(16)
第七节 脚本菜单	(16)
第八节 帮助菜单	(18)
第九节 视图右键菜单	(19)
第三章 工具栏和控制区	(21)
第一节 常用工具栏	(21)
第二节 元素创建工具栏	(22)
第三节 系统脚本工具栏	(24)
第四节 时间栏	(24)
第五节 模拟控制区	(25)
第六节 视图演播控制区	(27)
第四章 功能窗口	(28)
第一节 窗口设置工具	(28)
第二节 视图	(29)
第三节 元素窗口	(30)
第四节 专有关联窗口	(33)
第五节 全局关联窗口	(33)
第六节 属性编辑区	(34)
第七节 信息窗口	(36)
第八节 曲线编辑器	(37)
第九节 事件脚本窗口	(37)
第十节 通用脚本编辑窗口	(38)
第十一节 输出中心	(39)

第五章 发射器	(43)
第一节 发射器的创建	(43)
第二节 发射器的基本属性	(43)
第三节 Node 属性面板	(44)
第四节 属性面板的功能说明	(44)
第五节 初始状态控制面板	(45)
第六节 粒子流属性面板	(46)
第七节 统计面板	(49)
第八节 显示控制面板	(50)
第九节 粒子与浪面交互属性面板	(50)
第六章 各类发射器的专有属性	(54)
第一节 基本发射器	(54)
第二节 物体相关发射器	(57)
第三节 合成器类发射器	(62)
第四节 特种发射器	(64)
第五节 图控发射器	(70)
第六节 浪面相关发射器	(71)
第七章 波浪	(72)
第一节 浪面的创建	(72)
第二节 浪面的属性	(73)
第三节 浪面的专有属性	(73)
第四节 创建波浪	(79)
第五节 控点型波浪	(79)
第六节 涌动型波浪	(80)
第七节 样式型波浪	(81)
第八节 物体与浪面的相互作用	(82)
第九节 浪面相关发射器	(82)
第八章 物体	(90)
第一节 物体概述	(90)
第二节 物体的属性	(91)
第三节 Node 属性面板	(91)
第四节 初始状态	(93)
第五节 物体与粒子的交互作用	(94)
第六节 潮湿贴图	(96)
第七节 刚体的力学属性	(98)
第八节 软体的力学属性	(100)
第九节 物体与浪面的互动	(102)
第十节 物体的视图显示	(106)
第九章 辅助器	(107)
第一节 辅助器概述	(107)

第二节 重力	(107)
第三节 吸引器	(108)
第四节 风	(111)
第五节 扭矩	(112)
第六节 多层扭矩	(113)
第七节 曲线扭矩	(114)
第八节 反偏流器	(116)
第九节 四角力矩	(117)
第十节 螺丝钻	(118)
第十一节 脉冲器	(120)
第十二节 阻尼	(120)
第十三节 表面张力	(121)
第十四节 干扰场	(122)
第十五节 物体引力场	(123)
第十六节 魔法	(123)
第十七节 加热器	(125)
第十八节 贴图坐标获取器	(125)
第十九节 色板	(126)
第二十节 杀灭器	(128)
第十章 网面	(133)
第一节 网面与网面下发射器	(133)
第二节 网面属性面板	(134)
第三节 贴图坐标	(135)
第四节 过滤器	(137)
第五节 优化器	(138)
第六节 剪切	(138)
第七节 显示特性	(139)
第八节 网面下发射器	(139)
第十一章 约束器	(143)
第一节 固定约束器	(143)
第二节 轴套约束器	(144)
第三节 铰链约束器	(146)
第四节 球面关节约束器	(147)
第五节 绳索约束器	(147)
第六节 路径跟随约束器	(148)
第七节 车轮约束器	(150)
第八节 肢体关节约束器	(151)
第十二章 关键帧的设置与编辑	(153)
第一节 视图的动画操作	(153)
第二节 属性编辑区的动画操作	(154)

第三节 曲线编辑器	(154)
第十三章 脚本基础与示例	(162)
第一节 基本知识	(162)
第二节 RF4 脚本中重要的类用法简介	(166)
第三节 在何处编写脚本	(167)
第四节 脚本应用示例	(167)

实 例 篇

第十四章 RF4.3.2 以前的教程	(181)
案例一 烟囱冒烟	(181)
案例二 火山熔岩	(184)
案例三 雪崩	(189)
案例四 喷泉冲球	(194)
案例五 火箭发射	(196)
案例六 杯中酒	(200)
第十五章 RF4 教程	(213)
案例一 间歇泉	(213)
案例二 杯子倒水	(226)
案例三 龙卷风	(233)
案例四 烟囱的倒塌	(238)
案例五 小帆船	(240)
案例六 物体蹦蹦床——感受软体	(245)
案例七 A 粒子蹦蹦床	(246)
案例八 B 软击穿	(250)
案例九 推土机	(254)
第十六章 典型场景剖析	(257)
案例一 树胶	(257)
案例二 初始动力	(258)
第十七章 浪面	(261)
案例一 RealWave 基础	(261)
案例二 脚印和轮辙	(266)
参考文献	(270)

基 础 篇

第一章 工作界面概述

RealFlow 4(RF4)的工作界面，与其他三维平台的工作界面基本类似。这里只作简单介绍，后面的章节还会有更具体的说明。

第一节 项目文件管理面板

每次启动 RF4，都会出现项目文件管理面板(见图 1.1)。

窗口下部列出了最近打开过的项目文件，双击某个文件，就可以将它打开。未列出的文件，通过点击右上角的“OPEN AN EXISTING PROJECT”按钮来打开。

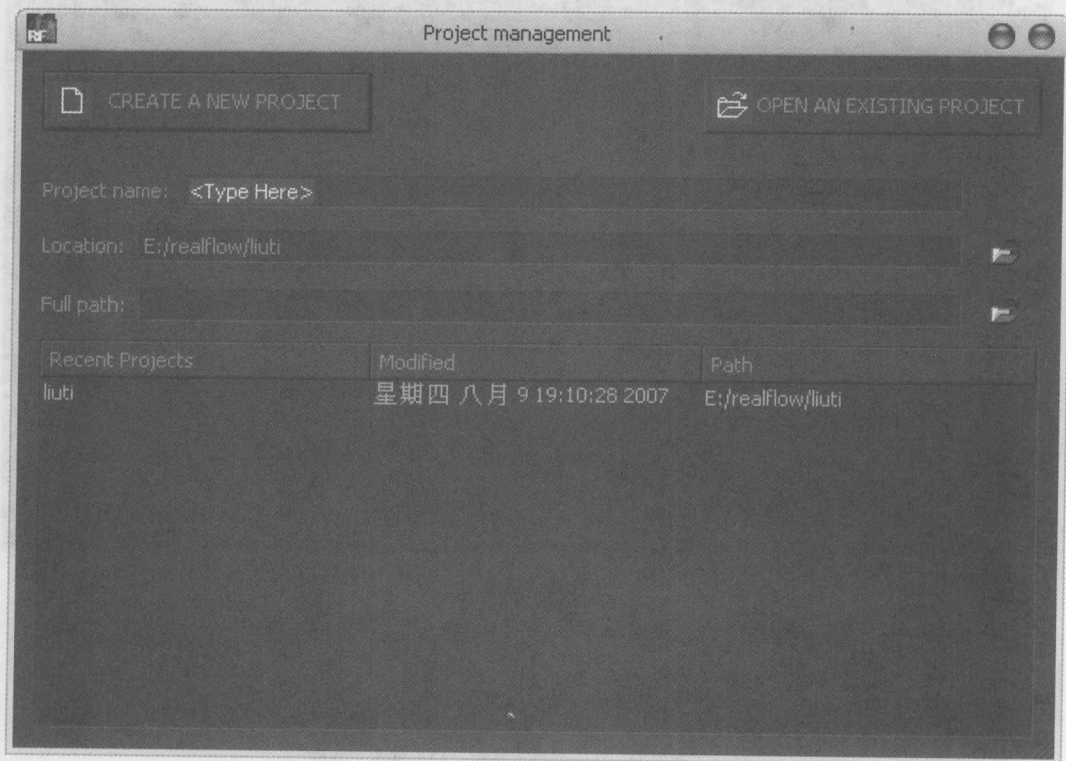


图 1.1 项目文件管理面板

如果是新建项目，则需要填写项目文件管理面板的三个文本框的内容。

Project name: 项目名称。是项目文件的名称，也是项目文件夹的名称。

Location: 路径。是项目文件夹的上级文件夹，接受默认文件夹，或设置自己安排的文件夹。

Full path: 完整路径。按照上面两项填写的内容自动更新，一般不需改写。

然后点击左上角的“CREATE A NEW PROJECT”按钮，就创建了一个空白的新场景。

启动 RF4 后，可见项目文件管理面板，可以直接点击窗口右上角的关闭按钮，将窗口关闭，同时进入的是尚未保存的空白新场景。在作一些试验和探索，关键性效果基本成形后，再考虑保存项目文件。没有保存过的场景，首次点击保存按钮，会弹出项目文件管理面板。项目名称、路径的填写方法同上，把当前场景作为项目保存起来。

第二节 主 界 面

RF4 的主界面如图 1.2 所示。

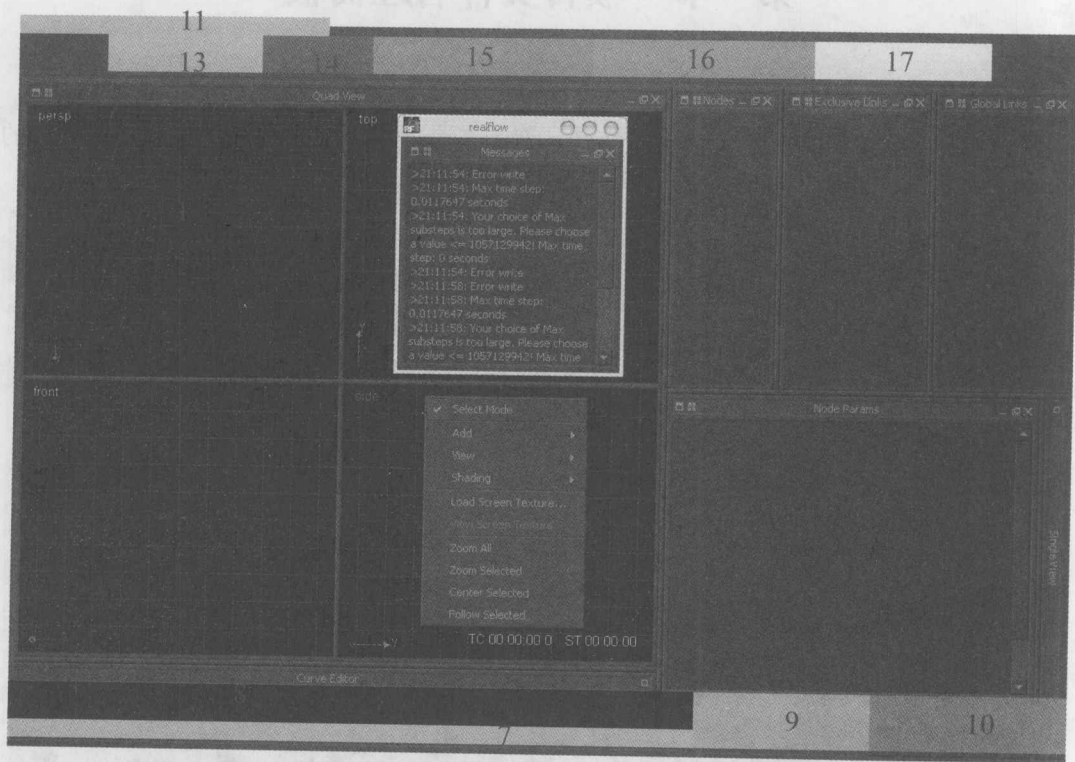


图 1.2 主界面

1—视图；2—元素列表窗口(Nodes)；3—专有关联窗口(Exclusive Links)；4—全局关联窗口(Global Links)；

5—视图右键菜单；6—属性编辑区(Node Params)；7—信息窗口；8—时间栏；9—模拟控制区；

10—播放控制区；11—菜单栏；12—文件工具栏；13—编辑工具栏；14—系统缩放设置；

15—元素列表；16—命令工具栏；17—脚本工具栏

其中，信息窗口通常处于关闭状态。界面最下方的信息栏实时显示各类信息，点击它就会弹出大的信息窗口。

第二章 菜 单

第一节 文 件 菜 单

文件菜单(File)各菜单项如图 2.1 所示, 菜单项的功能具体说明如下。

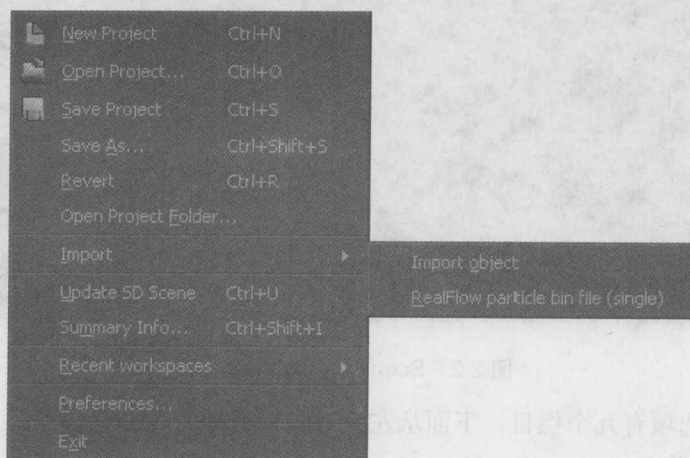


图 2.1 文件菜单项

- (1) New Project: 新建项目。
- (2) Open Project...: 打开项目。
- (3) Save Project: 保存项目。
- (4) Save As...: 换名保存。
- (5) Revert: 项目文件恢复到打开时的状态。
- (6) Open Project Folder...: 查看当前项目的文件夹。
- (7) Import: 调入。

Import object: 调入物体文件。(快捷键 Ctrl+I)

RealFlow particle bin file(single): 为当前选定的发射器调入单帧粒子流文件, 用于建立粒子流的初始状态。

(8) Update SD Scene: 当前场景中使用的 SD 文件, 如在其他三维平台中作了修改并重新保存后(文件名未变), 可以在 RF4 中更新。

(9) Summary Info...: 显示场景中存在的元素及其相关统计数字, 下格窗口可以书写对场景的注释性文字(见图 2.2)。

(10) Recent workspaces: 最近打开过的场景列表。

(11) Preferences...: 自定义选项。

(12) Exit: 关闭 RF4。

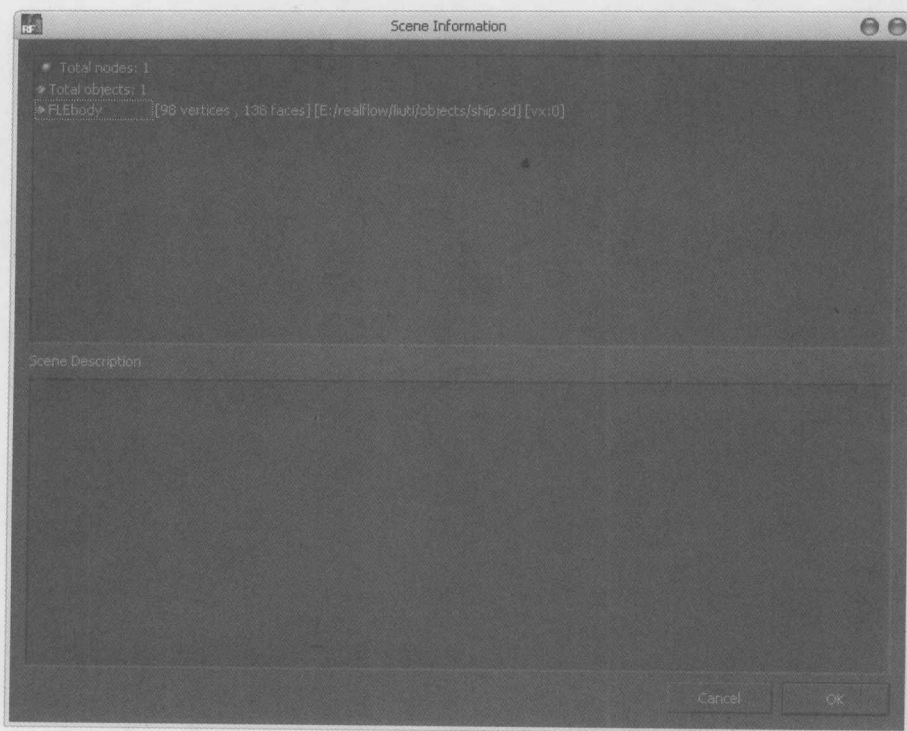


图 2.2 Scene Information

RF4 的自定义选项有九个栏目，下面从左到右一一介绍它们的内容。

1. 常规(General)

General 选项卡如图 2.3 所示。选项卡中文本框及单选框的功能如下。

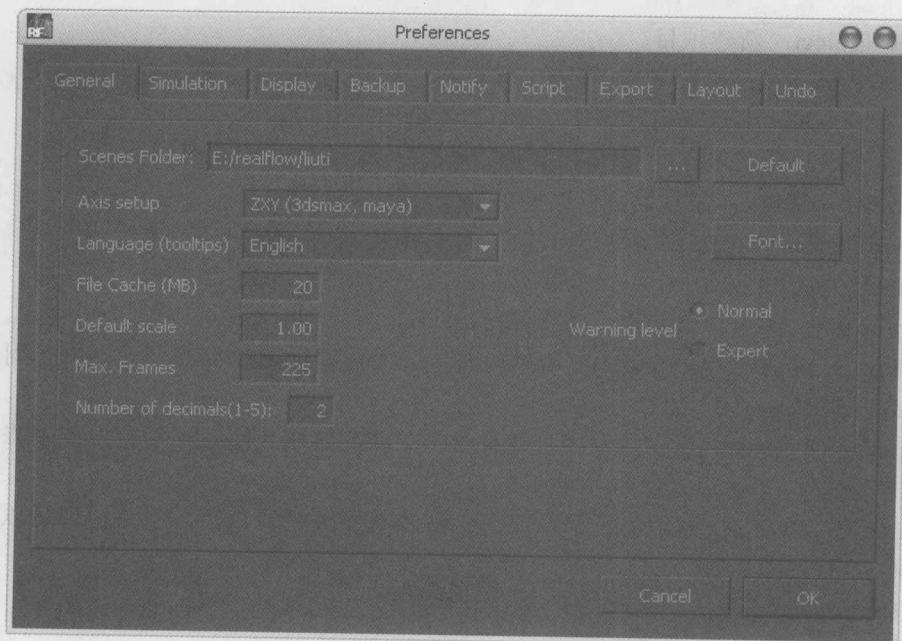


图 2.3 General 选项卡

Scene Folder: 场景文件默认路径。后面的“...”按钮用于设置路径。

“Default”按钮: 用于恢复系统设置。

Axis setup: “向上轴”设定。有如下三种坐标轴可选，本书设为 ZXY(3ds max)环境(见图 2.4)。

YXZ (Lightwave, cinema4d)
ZXY (3dsmax, maya)
YZX (xsi, maya, houdini)

图 2.4 “向上轴”设定

Language(tooltips): 工具提示语言。一般只有英文，后面的“Font...”按钮，可以设置字体等。

File Cache(MB): 文件缓存。没有明显含义，可维持原设置。

Default scale: 系统缩放默认值。本书一般设为 1.00，经常需要在主界面上修改。

Max. Frames: 模拟终点默认值。实际应用值可以在时间栏的右端随时修改。

Number of decimals: 数值精度。小数点后保留的位数。

Warning level: 警告级别。选正常(Normal)为宜。

2. 模拟管理(Simulation)

Simulation 选项卡如图 2.5 所示。**Simulation** 选项卡中文本框及复选框功能如下。

Time Step: 步数。将每一帧分割成若干个很小的时间间隙，来保证对高速运动的粒子或物体的跟踪计算。所以步数就是对一帧的分割次数。分割次数越多，步长(时间间隙的长度)越短，模拟越精确，耗时越长。

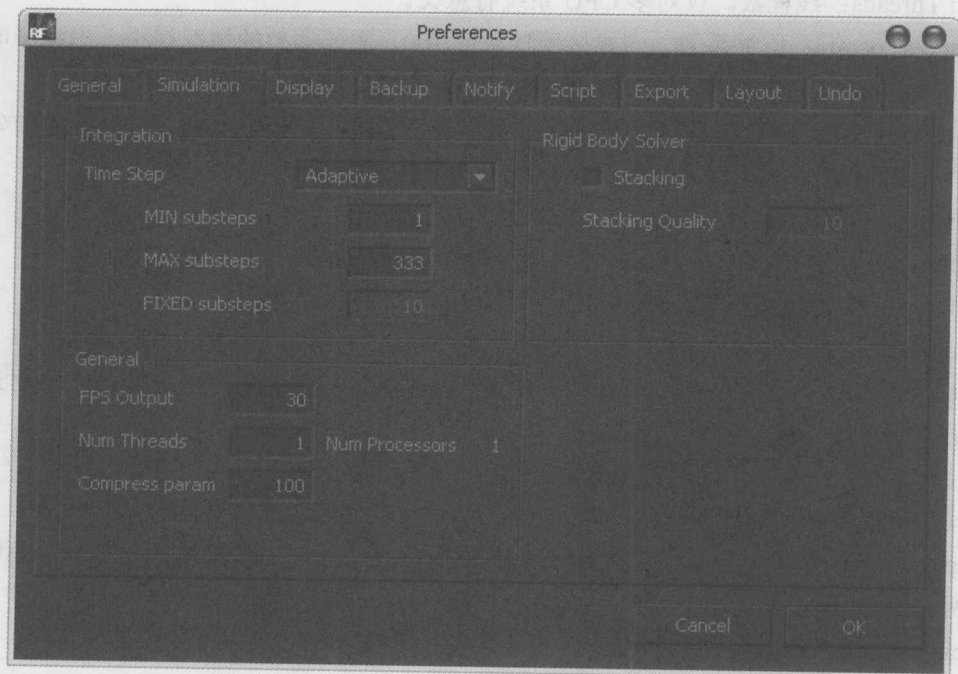


图 2.5 Simulation 选项卡

步数分为可选固定性步数(Fixed)和适应性步数(Adaptive)两种。固定性步数，找到合适的

分割值不太容易，只有对很稳定的模拟才采用。一般都使用适应性步数，它是指系统在一个范围内不断地调整，自动确定的最佳分割值。

MIN substeps: 最小步数。通常采用默认值 1。增大最小步数，能提高模拟精度，增加稳定性，但也增加耗时。

MAX substeps: 最大步数。默认值是 333。适当减小最大步数，可以加快模拟速度。惰性粒子通常可以设置很小的步数，比如 20，使模拟速度大大提高。

FPS Output: 帧速率。RF4 自己的计时装置，表示每秒钟的帧数。默认值为 30，即 30 帧每秒。这时，无论是模拟还是播放，每经过 30 帧，时间(当前视图窗口右下方显示的时间读数)就增加 1 秒，而与实际经历的时间无关。所以帧速率可以看成是 RF4 的内部时间设置。

帧速率与来自外部三维软件的运动无关。改变帧速率，来自外部三维软件的物体仍按自己原来的速度运动。例如，外部三维软件中的物体有 100 帧的动作，在 RF4 中它始终是 100 帧，不会发生错乱。

帧速率能够调节场景中所有发射器的总体发射速度。例如，在默认 30 帧/秒的帧速率下，各个发射器各自设置了粒子发射速度，然后将帧速率设为 10，所有发射器的实际发射速度就都是原速度的 3 倍了。

RF4 的帧速率与外部三维软件中的帧速率完全不是一回事。无论 RF4 的帧速率如何设置，对外部三维软件来说，重要的是实际模拟的总帧数。无论外部三维软件的帧速率设为 PAL 还是 NTSC，来自 RF4 的粒子都会自动适应，正确表现粒子的运动。来自 RF4 的动力学模拟结果，也是如此。

Num Threads: 线程数。仅对多 CPU 系统有意义。

Compress param: 压缩系数。一般接受默认值 100，需要调整的情况很少。当粒子明显弹跳过度时，可试着增大压缩系数，或许能改善。

Rigid Body Solver: RF4.2.3.0102 新增的力学模拟解决器。一般不宜在 Stacking 前勾选。在主界面的模拟控制区内随时可以勾选它。

3. 显示(Display)

Display 选项卡如图 2.6 所示。其各文本框及单选项的功能如下。

Grid size: 整个视图方格平面的大小。

Square size: 小格的大小。

Scene Lighting: 场景照明，选一个或两个光源，对场景照明的亮度影响很小，对最终输出的结果完全没有影响，可随意选择。

Object back face culling: 网线模式时，只显示物体的正面。

Variable particles size on display: 自动调适粒子大小，近大远小。

Display at frames: 按帧显示，勾选它有利于提高显示速度，否则系统将努力显示帧与帧之间的所有变化。

Background color: 视图背景色。

Grid color: 视图方格平面网格线条颜色。

Display Info: 为哪些元素显示相关信息，有三个选项可供选择。