

国内首部揭秘 Maya MEL 语言的专著，步入 Maya 顶级高手行列的必经之路！

Maya MEL

动画编程从入门到精通

罗·汉 编著



兵器工业出版社



北京希望电子出版社
Beijing Hope Electronic Press
www.bhp.com.cn

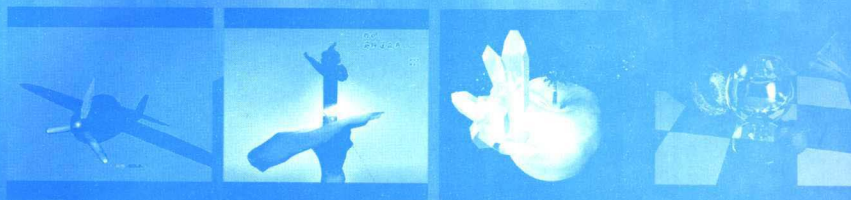
国内首部揭秘 Maya MEL 语言的专著，步入 Maya 顶级高手行列的必经之路！

TP391.41
803D

Maya MEL

动画编程从入门到精通

罗 汉 编著



兵器工业出版社



北京希望电子出版社
Beijing Hope Electronic Press
www.bhp.com.cn

内 容 简 介

Maya 是时下一个极端流行的三维动画制作软件, MEL 是 Maya 追求者渴望的巅峰技术, 掌握 MEL 代表着 Maya 技能的全面逾越。本书作者在一线专攻 Maya 多年, 积累了丰富的实战经验。

全书共分 13 章, 第 1 章为 Maya 入门之作, 主要针对 Maya 入门级用户, 3 个经典实例可以让读者迅速掌握 Maya 的所有功能设置; 第 2~10 章为 MEL 篇, 主要针对 Maya 中高级用户, 由浅入深、详细讲解了 MEL 语法结构和各种函数命令; 第 11~13 章为实战篇, 通过精彩实例让读者系统地运用 MEL 做出高级别的制作效果。

本书最大特点是抛弃大量繁琐的文字讲解, 运用图形来陈述步骤。每一张图形都尽量采用全屏图, 且标注了步骤流程线和操作项, 简洁直观, 让读者从文字讲解的苦海中脱离出来。

本书面向所有想了解 Maya、运用 Maya, 并最终成为 Maya 设计师的追求者和爱好者, 同时也可作为大、中专院校、社会培训班的培训教材。

本书配套光盘内容为书中部分实例。

图书在版编目 (CIP) 数据

Maya MEL 动画编程从入门到精通/罗汉编著. —
北京: 兵器工业出版社; 北京希望电子出版社,
2005.3

ISBN 7-80172-249-3

I. M... II. 罗... III. 三维—动画—图形软件,
Maya MEL —程序设计 IV. TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 050509 号

出 版: 兵器工业出版社 北京希望电子出版社

邮编社址: 100089 北京市海淀区车道沟 10 号

100085 北京市海淀区上地信息产业基地 3 街 9 号
金隅嘉华大厦 C 座 610

发 行: 北京希望电子出版社

电 话: (010) 82702660 (发行) (010) 62541992 (门市)

经 销: 各地新华书店 软件连锁店

印 刷: 北京广益印刷有限公司

版 次: 2005 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

封面设计: 王 焯

责任编辑: 于 伟 宋丽华 刘志刚

责任校对: 小 金

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 22.75

印 数: 1-3000

字 数: 510 千字

定 价: 58.00 元 (配光盘)

(版权所有 翻印必究 印装有误 负责调换)



序

脱下学服，惶惶中勉为人师，已七载矣。教海浮沉，深觉当今学子，久惯伺候，所欠者当务之急乃自学（非治学）精神。是故常于教学之余，喋喋不休，惹人厌憎，亦不自知！

每遇佳才，则如饥饿困顿中忽见美酒佳肴，欣喜之情溢于言表！有痴生罗汉，为人执着，竟为愚师一言，经年不殆，琢而小成，殊非师缘，乃天道酬勤也！

度今之视觉设计领域，科技与艺术相结合，蔚然成风，中外皆然，乃大道也。罗君少习丹青，浸润日久，深得其味，今又单恋 Maya，苦练 MEL 编程，方成此中高手！

受彼所托，欣然作序。再嘱痴生，山高路远！

詹炳宏
2004 年 5 月

前言

我的导师詹炳宏，是我国第一位信息设计博士，对电脑艺术设计教育有很深的见地。几年前我们聊天时他说过，一个人一生只要能做好一件事，比如精通一个软件，就足以享用一辈子。这句话对我影响很大，近些年来，我一直专攻 Maya 这一个软件，非常执着，也积累了丰富的实践经验，所以能够写出这样一本书。

感谢他在游学欧美之前，为我作序，同时也感谢我的好友，北京的魏建华、陈兴一，长沙的张谨，在我写书过程中给我的帮助。感谢版权顾问杨武将我推荐给北京希望电子出版社，感谢北京希望电子出版社社长陆卫民、版权经理郑明红、主编李磊、编辑刘志刚在出版方面给我的帮助。

作为国内第一本 MEL 专著，本书有以下 5 个显著的特点：

1. 采用表格形式。
2. 少用文字。
3. 多用箭头。
4. 用三个完全不同的方法去解一个问题。
5. 不仅说明是什么，怎么做，而且从根本上回答为什么。

在研究 Maya 这一个软件的过程中，感悟良多。我们都有一个从菜鸟到老鸟的成长过程，这个过程艰辛和喜悦相互交织。我希望本书能帮助读者清空一回收站的艰辛，粘贴一文件夹的喜悦。

作者
2004 年 5 月



作者近照

彩色插页

彩色插页 1: Maya 自画像



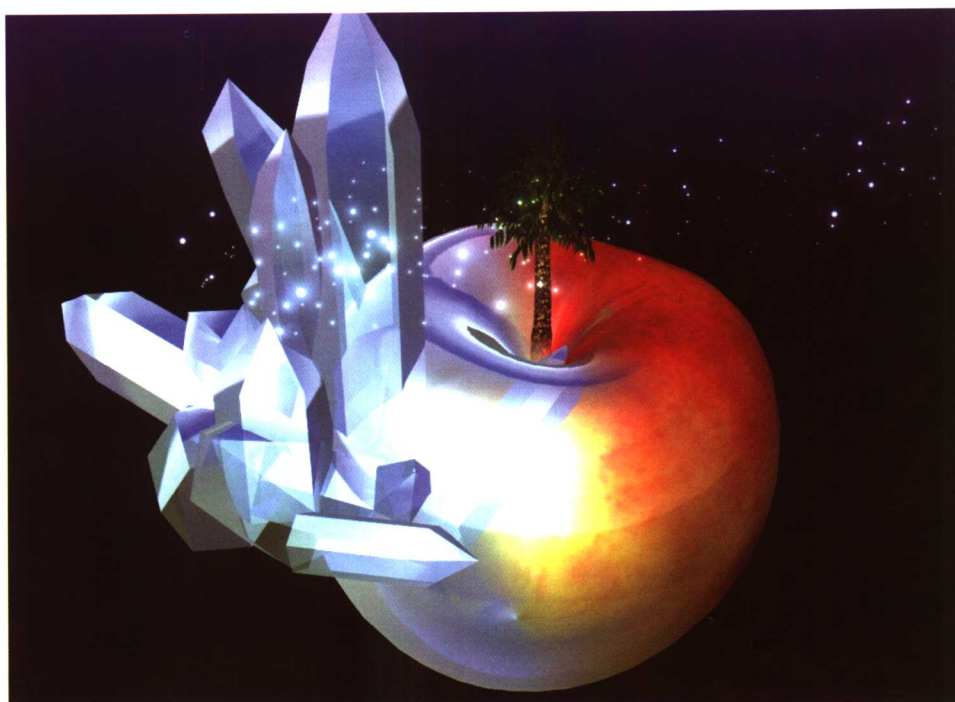
彩色插页 2：真实苹果



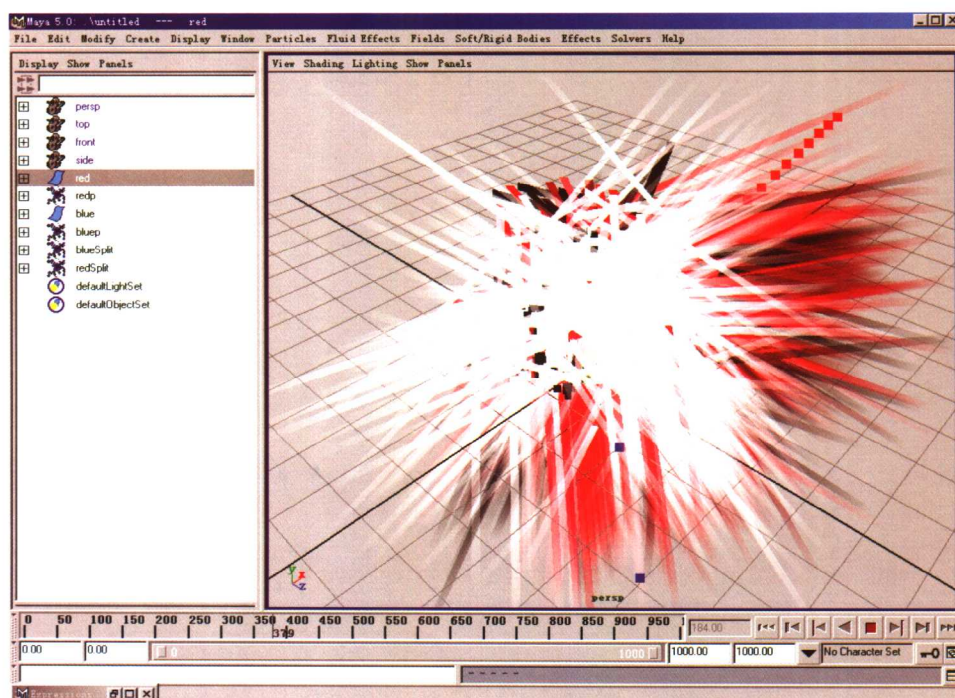
彩色插页 3：水晶苹果



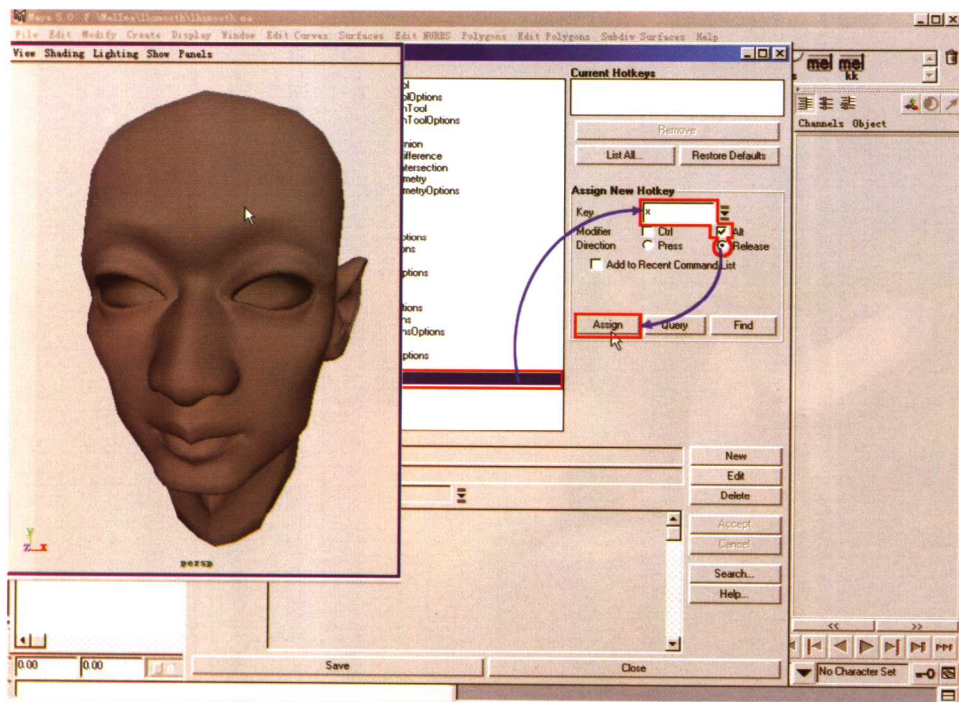
彩色插页 4: 魔幻苹果



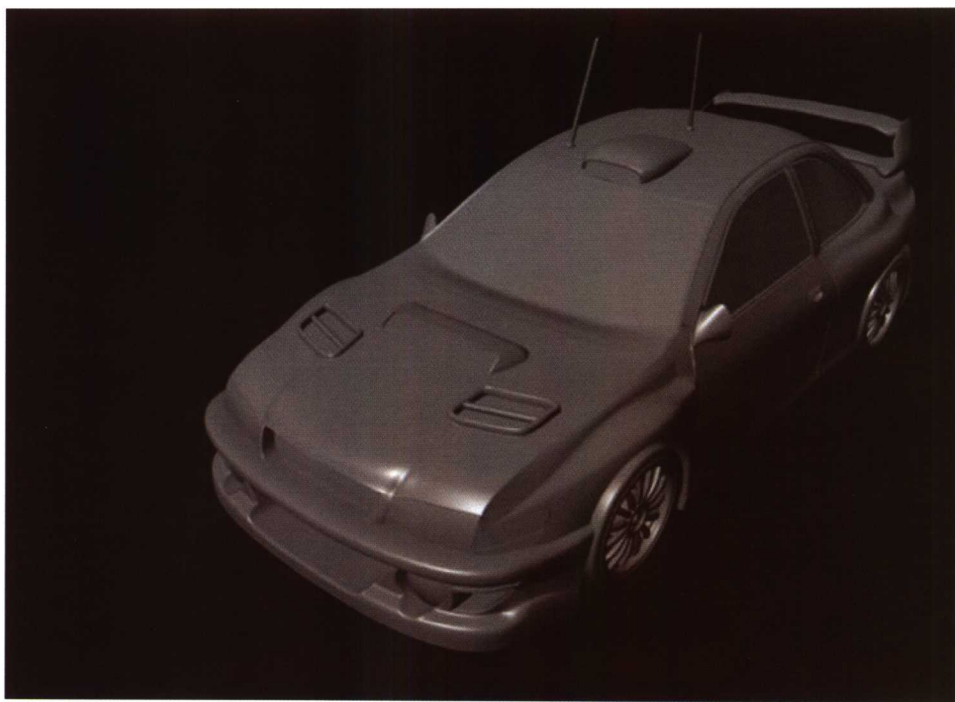
彩色插页 5: 敌坦克被击中



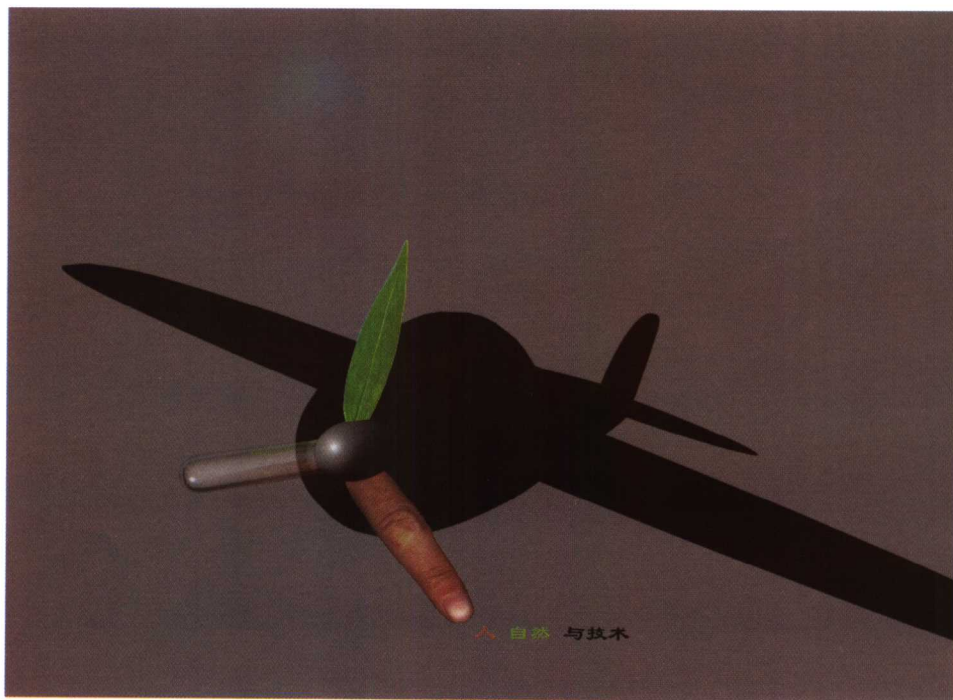
彩色插页 6: 模拟全局光插件



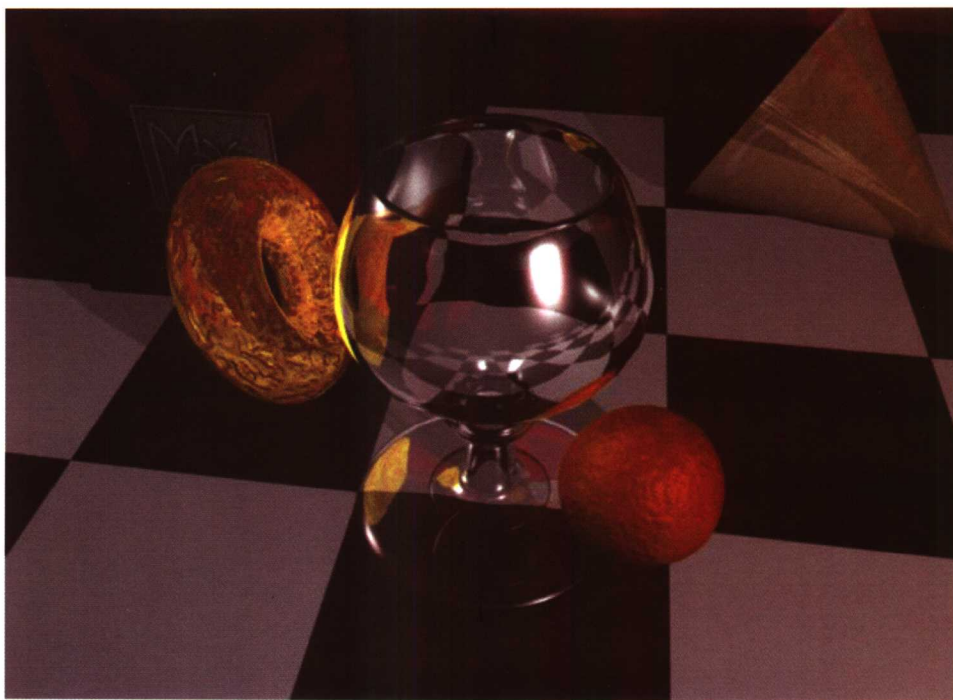
SINCG 学生作品 1: 车模



SINCG 学生作品 2: 自然与技术



SINCG 学生作品 3: 小酒杯



SINCG 学生作品 4: 新北京 新奥运



目 录

第1章 Maya入门	1
1.1 Maya的界面	1
1.1.1 Maya的界面	1
1.1.2 菜单栏	1
1.1.3 状态栏	3
1.1.4 工具架	3
1.1.5 通道栏	4
1.1.6 时间和时间范围滑块	4
1.1.7 命令行	4
1.1.8 脚本编辑器图标	5
1.1.9 Maya的工作空间	5
1.2 Maya的基本操作	11
1.2.1 鼠标的操作	11
1.2.2 浮动菜单	12
1.3 实例1——红苹果	12
1.3.1 建模	12
1.3.2 材质	17
1.3.3 渲染	28
1.3.4 保存图像	29
1.3.5 Maya文件的保存、导入与导出	30
1.4 实例2——水晶苹果	33
1.4.1 导入	33
1.4.2 绘画水晶	34
1.4.3 水晶苹果	37
1.5 实例3——魔幻苹果	41
1.5.1 材质	41
1.5.2 苹果蒂	61
1.5.3 环境	71
第2章 编辑器和语法规则	79
2.1 脚本编辑器简介	79

2.1.1 打开方式	79
2.1.2 脚本编辑器视窗	80
2.1.3 使用脚本编辑器的菜单	80
2.2 命令行 (Command Line)	96
2.3 表达式编辑器 Expression Editor 简介	96
2.3.1 启动 Expression Editor	96
2.3.2 表达式简介	98
2.4 MEL 命令、MEL 脚本和 Expression 的区别与联系	99
2.5 MEL 的基本语法规则	99
第 3 章 MEL 的核心——算法	101
3.1 算法	101
3.2 B-J 流程图表示算法	101
3.3 三种基本结构	104
3.3.1 三种基本结构图解	104
3.3.2 三种基本结构的共同特点	104
3.4 N-S 流程图	105
3.4.1 三种基本结构	105
3.4.2 N-S 流程图表示算法的优点	106
3.5 伪代码	107
3.6 结构化程序设计方法	107
第 4 章 变量和常量	108
4.1 变量	108
4.1.1 概念	108
4.1.2 语法规则	108
4.1.3 声明变量并赋值	109
4.1.4 保留字	110
4.2 六种变量类型	111
4.2.1 整型变量	111
4.2.2 浮点型变量	111
4.2.3 字符串	112
4.2.4 矢量	112



4.2.5 数组	113
4.2.6 矩阵	114
4.3 数据类型的转换	115
4.3.1 数据类型的转换结果	115
4.3.2 自动转换	116
4.3.3 手动的转换	117
4.3.4 Maya的局限性	118
4.3.5 精确度和最大数值长度	119
4.3.6 溢出错误	119
4.4 物体属性	119
4.4.1 属性	119
4.4.2 物体属性的命名	119
4.4.3 路径	120
4.4.4 物体属性的数据类型	120
4.5 全局和局部变量	121
4.5.1 局部变量	121
4.5.2 全局变量	121
4.6 常量	121
第5章 MEL 的顺序结构	122
5.1 顺序结构	122
5.2 四种类型的运算	122
5.2.1 赋值运算	122
5.2.2 算术运算	124
5.2.3 关系运算	129
5.2.4 条件运算	133
5.3 运算的顺序	133
5.3.1 优先性	133
5.3.2 成组	134
5.4 习题	134
第6章 MEL 的选择结构	141
6.1 if语句	141
6.1.1 if 语句	141

6.1.2 if else 语句	142
6.1.3 if else if 语句	144
6.1.4 if 语句的嵌套	146
6.2 switch 语句	149
6.3 习题	151
第 7 章 MEL 的循环结构	160
7.1 循环结构	160
7.1.1 while 语句	160
7.1.2 do-while 语句	162
7.1.3 for 语句	163
7.1.4 for-in 语句	166
7.1.5 循环嵌套	167
7.1.6 break 语句	169
7.1.7 continue 语句	171
7.2 习题	172
第 8 章 数组	178
8.1 一维数组	178
8.1.1 一维数组的定义和引用	178
8.1.2 一维数组的初始化	181
8.2 二维数组	188
8.2.1 二维数组的定义	188
8.2.2 矩阵元素的引用	189
第 9 章 函数	193
9.1 函数概述	193
9.2 函数分类	193
9.3 函数定义的一般形式	194
9.3.1 无参函数的定义形式	194
9.3.2 有参函数定义的一般形式	196
9.3.3 形式参数和实际参数	196
9.4 函数的调用	197
9.4.1 函数调用的一般形式	197
9.4.2 函数调用的方式	197

9.4.3 函数的嵌套调用	198
9.4.4 函数的递归调用	199
9.5 数组作为函数参数	201
9.5.1 数组元素做函数实参	201
9.5.2 数组名做函数参数	202
9.6 习题	204
第10章 常用函数和命令	213
10.1 三角函数	213
10.1.1 正弦函数sin ()	213
10.1.2 余弦函数cos ()	217
10.1.3 hypot () 函数	221
10.2 随机函数	222
10.2.1 rand () 函数	222
10.2.2 noise () 函数	223
10.2.3 gauss () 函数	224
10.2.4 sphrand () 函数	225
10.3 矢量函数	227
10.4 曲线函数	227
10.4.1 linestep () 函数	227
10.4.2 smoothstep () 函数	229
10.5 数组函数	231
10.5.1 size函数	231
10.5.2 clear函数	231
10.6 界限函数	232
10.6.1 abs函数	232
10.6.2 ceil函数	232
10.6.3 max函数	233
10.7 指数函数	233
10.7.1 pow函数	233
10.7.2 sqrt	234
10.8 其他命令和函数	234
10.8.1 ls命令	234

10.8.2	tokenize命令	235
第 11 章	模拟全局光——球灯	237
11.1	模拟全局光插件	237
11.2	ballLight的整体构架	237
11.2.1	主程序ballLight()	238
11.2.2	面光源splane ()	238
11.2.3	球光源ssphere ()	239
11.2.4	柱光源scylinder ()	240
11.2.5	成组parent ()	241
11.2.6	连接属性connect ()	241
11.2.7	渲染属性renders ()	242
11.3	ballLight()的安装	242
11.3.1	拷贝文件	242
11.3.2	更改图标	244
11.3.3	创建一个球光源	245
11.4	简单的室外全局光模拟	248
11.4.1	创建球灯	248
11.4.2	渲染和效果	253
11.5	按照需要模拟全局光	254
11.6	照片级的三维自画像	260
11.7	主程序ballLight()	266
11.7.1	主程序ballLight()创意	266
11.7.2	主程序ballLight()思路图	266
11.7.3	主程序ballLight()流程图	267
11.7.4	主程序ballLight()程序分析	268
11.8	子程序ssphere ()	268
11.8.1	子程序ssphere () 思路图	268
11.8.2	子程序ssphere () 流程图	269
11.8.3	子程序ssphere () 程序分析	270
11.9	子程序成组parent ()	272
11.9.1	子程序成组parent () 思路图	272
11.9.2	子程序成组parent () 流程图	272