

高等院校图形图像及多媒体专业教材



3ds max

高级编程

—— 使用脚本制作动画

黄心渊 主编

古 梅 戈建涛 李小青 编著

清华大学出版社





3ds max

高级编程

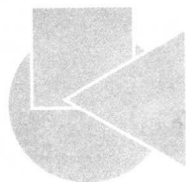
使用脚本和插件开发

第1版

清华大学出版社

www.tup.com.cn





高等院校图形图像及多媒体专业教材

3ds max

高级编程

——使用脚本制作动画

黄心渊 主编

古 梅 戈建涛 李小青 编著

清华大学出版社

北京

内 容 简 介

3ds max 的 MAXScript 是一种面向对象的程序语言,它没有很严格的格式要求,容易掌握,所以该书非常适合于没有语言基础的读者。

本书主要内容包括:脚本的基础知识、流程控制语句、动画、用脚本创建的界面、宏脚本、插件脚本、在实用工具面板中添加的脚本、数组和集合、ActiveX 控制等。最后还专门讲解了一个实例,让学生真正体会到脚本的强大功能。

本书的配套光盘包括书中例题所涉及的素材及课后作业所需要的内容。

本书适合于初步学习脚本的读者,更适合作为大学本科相关专业的学生学习。

版权所有,翻印必究。举报电话:010-62782989 13901104297 13801310933

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无标签者不得销售。

图书在版编目(CIP)数据

3ds max 高级编程——使用脚本制作动画/黄心渊主编;古梅,戈建涛,李小青编著. —北京:清华大学出版社,2004.8

(高等院校图形图像及多媒体专业教材)

ISBN 7-302-08837-3

I. 3… II. ①黄… ②古… ③戈… ④李… III. 三维—动画—图形软件, 3ds max—高等学校—教材
IV. TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 056831 号

出 版 者:清华大学出版社

<http://www.tup.com.cn>

社 总 机:010-62770175

地 址:北京清华大学学研大厦

邮 编:100084

客户服务:010-62776969

责任编辑:柴文强

印 刷 者:清华大学印刷厂

装 订 者:三河市李旗庄少明装订厂

发 行 者:新华书店总店北京发行所

开 本:185×230 印张:22.5 字数:463 千字

版 次:2004 年 8 月第 1 版 2004 年 8 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-302-08837-3/TP·6269

印 数:1~4000

定 价:39.00 元(含光盘)

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010) 62770175-3103 或 (010) 62795704

随着国内 3ds max 应用水平的不断提高,许多动画爱好者已经不再仅仅满足于手工交互调整动画,他们在不断寻找更好、更快、更方便的动画制作途径。其实,3ds max 为动画工作者提供了这样的工具,就是 3ds max 的脚本语言——MAXScript。使用 MAXScript 可以通过简单的语句制作复杂的动画。

3ds max 的脚本语言随着 3ds max 的发展而发展,3ds max 1 就提供了功能相对简单的脚本语言,其后脚本语言的功能不断增强。尤其是 3ds max 4 以后,脚本语言的功能和编辑环境都有很大改进,为脚本语言的实际应用奠定了很好的基础。

脚本语言是使用 3ds max 制作动画和进行设计的方便工具,能够使用手工调整制作的动画和模型基本都能使用脚本语言完成,而且,使用脚本语言实现起来要简单得多。特别是制作中的重复性工作,使用脚本语言就更为方便。目前在建筑、机械以及游戏设计的高端用户都在使用脚本语言,这方面已经有很多很好应用案例。

本书由浅入深地介绍了 MAXScript,并且附加很多生动的例子。通过本书的学习,可以让读者更深入地理解 3ds max 这个软件,并且能够帮助读者实现用基本操作无法实现的功能。

全书分为 14 章。

第 1 章介绍脚本的基本知识。告诉读者怎样去访问脚本,如何使用 MAXScript Listener 窗口;并且介绍了如何在 MAXScript Listener 窗口中编辑简单脚本。

第 2 章介绍如何利用脚本来创建和操作 3ds max 对象(改变对象属性,对对象进行修改),这是 3ds max 脚本语言具有特色的部分,脚本可以与用户操作交互使用。

第 3 章介绍 MAXScript Editor 窗口及其功能,这是用来编辑脚本的主要界面。本章同时介绍学习脚本的主要方法,让读者轻松地进入脚本学习。

第 4 章介绍脚本中的流程控制语句,包括 if 语句、循环语句(for 循环,while 循环等)、case 表达式和 try 表达式,这些类似于其他语言中的语句。同时还介绍编程中必须涉及到的函数,这是每一个程序的精华部分;本章也涉及到结构,它在某种意义上类似于 C++ 的类。

第 5 章向读者展示脚本语言更生动的一面,那就是用脚本来制作复杂的动画。当读

者想对大量对象进行动画制作,或者想为对象设置复杂动画时,用操作实现起来是很困难的,而用脚本来实现可能就是一件轻而易举的事情。

第6章介绍软件中用户界面的制作。通过本章的学习可以创建类似于3ds max软件中任意界面的部件,例如按钮、复选框、下拉菜单和文本编辑框等。

第7章介绍卷展栏、卷展栏浮动窗口、卷展栏对话框及对话框等主要用户界面和界面属性以及事件手柄。

第8章介绍3ds max中的宏脚本,包括宏脚本的定义及使用方法。本章用大量的实例向读者演示宏脚本的强大功能。3ds max软件中几乎所有功能都可以通过宏脚本实现。

第9章介绍插件脚本及如何利用插件脚本创建自己的插件,以扩展3ds max软件的功能。通过本章的学习,读者可以创建一些简单的几何体插件等。

第10章介绍实用工具,因为实用工具的界面类似于卷展栏,所以只做了简单的介绍。

第11章介绍MAXScript中的数组和集合,以及内存分配和垃圾收集等基本概念。通过本章的学习,可以通过数组和集合来实现大量场景对象的操作。

第12章对MAXScript做了较为深入的介绍,包括MAXScript中的动作管理、ActiveX控制、普通事件驻留机制、访问Z深度通道及访问Windows系统数据。

第13章用做MAXScript的参考,包括节点的通用属性、字符串、拾取场景对象、文件对话框的打开和保存及文件加密。

第14章通过一个用脚本制作树的例子生动地向读者展示脚本的强大功能。该例涉及到前13章介绍的几乎所有的内容,是一个综合性的实例。深入地理解这个实例有助于更好地学习脚本。

附录介绍了脚本编辑器的具体实现方法。

本书的配套光盘包括书中例题所涉及的素材和课后作业所需要的内容。

本书适用于爱好计算机动画的大专院校学生、科技工作者和动画制作者。如果作为课程的教材,建议教学总学时为50学时,其中理论教学20学时,上机实践30学时。如果作为读者自学的教材,建议读者边看边练,直到熟练掌握主要内容为止。

本教材得到北京市高等学校教学内容及教学方法改革项目“关于电脑艺术设计课程教学内容和教学方法的探讨”和北京林业大学教改项目“关于计算机艺术设计专业方向教学内容和教学方法的探讨”的资助,并由黄心渊教授主编。参加编写的还有古梅老师(第1章至第7章)、戈建涛老师(第8章至第12章)和李小青老师(第13章,第14章)。

由于时间关系和作者能力所限,书中难免有错误或者不妥之处,敬请读者批评指正。

作 者

2004年2月

第1章 初识脚本	1
1.1 访问脚本	1
1.1.1 启动脚本	1
1.1.2 使用 MAXScript Listener 窗口	2
1.1.3 在固定视口中使用 MAXScript Listener	3
1.2 源代码的特点	4
1.3 向脚本中输入信息	5
1.3.1 在 MAXScript 中输入数值	5
1.3.2 在 MAXScript 中输入字符串	6
1.3.3 在 MAXScript 中输入数组	6
1.4 变量赋值	7
1.5 MAXScript 中的数学运算	8
练习与思考	10
第2章 MAXScript 中的 3ds max 对象	11
2.1 用脚本创建一个立方体	11
2.2 修改脚本创建的对象	12
2.3 修改对象的其他的方法	17
练习与思考	18
第3章 创建自己的脚本	20
3.1 MAXScript Editor 简介	20
3.1.1 MAXScript Editor 窗口	20
3.1.2 MAXScript Editor 窗口的功能	22

3.2	MAXScript Editor 中的命令	23
3.3	编辑 MAXScript 的基本操作	25
3.4	学习脚本的方法	26
	练习与思考	29
第 4 章	脚本中的流程控制语句	30
4.1	条件控制语句	30
4.1.1	if 语句的语法	30
4.1.2	Listener 中的 if 语句	31
4.1.3	if 语句作为表达式的一部分	31
4.1.4	if 语句中的比较表达式	31
4.2	循环语句	32
4.2.1	for 循环	32
4.2.2	while 和 do 循环	36
4.2.3	continue 语句	37
4.2.4	exit 语句	37
4.3	case 表达式	38
4.4	try 表达式	39
4.5	自定义函数	41
4.5.1	全局变量和局部变量	41
4.5.2	自定义函数	45
4.6	结构定义以及 MAX 命令	50
4.6.1	结构定义	50
4.6.2	MAXScript 中的 MAX 命令	51
	练习与思考	52
第 5 章	为场景中对象设置简单的动画	55
5.1	基本动画	55
5.2	对象可动画属性的控制器	56
5.3	控制器的关键帧函数	59
5.4	节点动画	62
5.5	一个动画实例	63
	练习与思考	66

第6章 UI控制类型	69
6.1 角度	69
6.2 位图	71
6.2.1 位图 UI 控制条目	71
6.2.2 位图数值	72
6.3 按钮	79
6.4 复选框	79
6.5 复选按钮	81
6.6 拾取颜色	84
6.7 组合框	85
6.8 曲线控制	88
6.9 下拉列表	93
6.10 文本编辑框	95
6.11 分组框	96
6.12 超链接	96
6.13 图片标签	96
6.14 标签	97
6.15 列表框	98
6.16 贴图按钮	99
6.17 材质按钮	102
6.18 多选列表框	103
6.19 拾取按钮	105
6.20 弹出菜单	106
6.21 进度条	107
6.22 单选按钮	108
6.23 滑动条	110
6.24 微调器	111
6.25 子卷展栏	114
6.26 定时器	116
6.27 卷展栏 UI 控制共同属性	117
6.28 卷展栏 UI 控制共同布局参数	118
练习与思考	119

第 7 章 MAXScript 界面创建	122
7.1 卷展栏语法	122
7.1.1 局部变量、函数或者结构的定义	123
7.1.2 UI 控制条目	123
7.1.3 事件手柄	123
7.2 卷展栏浮动窗口	124
7.3 卷展栏对话框	126
7.4 作为扩展视口的 MAX 脚本对话框和卷展栏浮动框	129
7.5 消息和查询对话框	130
7.6 实用程序和卷展栏的属性、方法和事件手柄	131
7.6.1 属性	131
7.6.2 方法	132
7.6.3 事件手柄	132
练习与思考	135
第 8 章 宏脚本	137
8.1 宏脚本简介	137
8.2 定义宏脚本	139
8.3 两个简单的宏脚本	150
8.3.1 用宏脚本开发变形锁定脚本	150
8.3.2 从场景中的对象移除所有材质的宏脚本	150
8.4 用脚本重新命名所选对象	151
8.5 自动指定材质	153
8.6 移动对象到一个表面	155
8.7 输出对象数据到文件	157
8.8 输出几何体数据到文本文件	160
8.8.1 输出几何体数据到文本文件（一）	160
8.8.2 输出几何体数据到文本文件（二）	163
8.9 从文本文件中读取几何体数据	166
8.9.1 从文本文件中读取几何体数据（一）	166
8.9.2 从文本文件中读取几何体数据（二）	168
8.10 创建快速预览	171
8.11 按字母顺序排序	173

8.12 变平样条图形.....	175
8.13 手动绘制样条.....	177
8.14 内存渲染.....	181
8.15 渲染时修改对象.....	191
练习与思考	193
第9章 插件脚本.....	196
9.1 插件脚本简介.....	196
9.2 创建自定义 mesh 对象	198
9.3 创建脚本几何体插件.....	200
9.4 简单对象插件.....	206
9.5 简单的修改器插件.....	211
9.6 创建 Dalmatian 纹理贴图插件	213
9.7 创建单色渲染效果.....	217
练习与思考	221
第10章 实用工具脚本.....	224
10.1 实用工具简介.....	224
10.2 简单的实用工具脚本.....	225
练习与思考	230
第11章 数组和集合.....	232
11.1 参考赋值.....	232
11.2 内存分配和垃圾收集.....	234
11.2.1 内存分配.....	234
11.2.2 自动垃圾收集.....	234
11.2.3 人工垃圾收集.....	235
11.3 数组数值.....	236
11.4 位数组数值.....	242
11.5 集合	245
练习与思考	248
第12章 深入学习脚本.....	249
12.1 动作管理者.....	249

12.2	MAXScript 卷展栏中的 Active X 控制.....	250
12.3	普通事件驻留机制.....	257
12.4	访问 Z 深度通道	265
12.5	访问 Windows 系统数据.....	267
	练习与思考	269
第 13 章	3ds max 参考.....	270
13.1	节点的通用属性.....	270
13.2	子串和拾取对象.....	276
13.2.1	子串	276
13.2.2	通过单击拾取场景对象	276
13.3	射线值、撤销操作和对象集数值	278
13.3.1	射线值	278
13.3.2	撤销操作	278
13.3.3	对象集数值	281
13.4	文件操作.....	282
13.4.1	标准的打开和保存文件对话框	282
13.4.2	加密文件	286
13.4.3	外部文件操作方法	287
	练习与思考	288
第 14 章	脚本综合应用实例.....	290
附录	可视化脚本编辑器.....	345

第

1

章

初识脚本

1.1 访问脚本

MAXScript 是 3ds max 内建脚本语言。只有在 3ds max 环境中才能使用 MAXScript。

1.1.1 启动脚本

当 3ds max 启动时，MAXScript 寻找所有能够自动加载和运行的启动脚本文件。启动时加载的顺序介绍如下。

1. 标准的脚本

3ds max 首先运行 *stdplugins\stdscripts* 下的脚本。在这些脚本文件中定义了 3ds max 软件中脚本元素所需要的函数。如果自己定义的宏脚本中需要一些函数或者全局变量，可以将它们编在一个 *stdplugins\stdscripts* 路径下的 .ms 文件中。

2. 用户定义的插件路径

接下来 3ds max 将加载主菜单中 Customize... > Configure Paths... > Plug-Ins 及其子路径下的脚本文件。

3. 宏脚本

接下来 *ui\macroscripts* 路径下的宏脚本 (.mcr) 文件被执行，在这些脚本文件中定义了可以显示在 UI 中的动作条款。

4. 启动脚本

最后, *startup.ms* 和 *scripts\startup* 路径下的脚本文件被执行。到此为止, 所有的场景、视口和 UI 被启动。可以在这里做任何想要做的操作。

MAXScript 按照下面的顺序寻找 *startup.ms* 文件:

- 脚本路径 (在 Configure Paths 对话框中定义的);
- 启动脚本路径 (在 Configure Paths 对话框中定义的);
- 可执行的 3ds max 主路径;
- Windows NT 32 位系统文件夹 (system32);
- Windows NT 16 位系统文件夹 (system16);
- Windows 文件夹;
- 在 PATH 环境变量中列出的文件夹。

1.1.2 使用 MAXScript Listener 窗口

在 3ds max 内有几种访问脚本的方法。最简单的方法是从 MAXScript 主菜单中选取 MAXScript Listener。其他方法见下:

(1) 打开 Utilities 面板, 单击 MAXScript 按钮。MAXScript 作为一个卷展栏出现在 Utilities 面板中, 见图 1.1。

(2) 单击 Open Listener 按钮或者选取 MAXScript 菜单的 MAXScript Listener, 出现 MAXScript Listener 窗口, 见图 1.2。

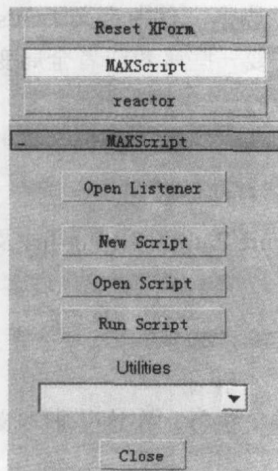


图 1.1

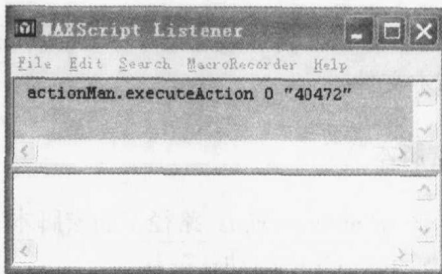


图 1.2

MAXScript Listener 窗口是 MAXScript 语言的交互解释器,其工作方式类似于 DOS 的命令行窗口。在这个窗口中键入命令,然后按回车键即可执行。

MAXScript Listener 分成两部分。上半部分(粉红色)是用来做宏记录的;下半部分是用来显示输出结果的。打开 Listener 时,宏记录部分是隐藏的,可以通过拖曳分割条来显示它。

MAXScript Listener 的宏记录部分用来记录每一个可以记录的命令。例如,当创建一个球体并移动它时,Listener 将会显示图 1.3 所示的内容。

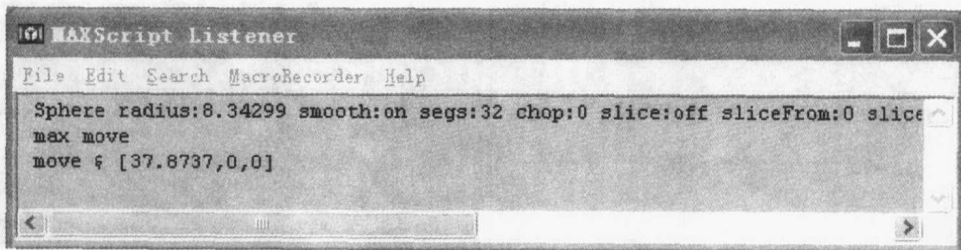


图 1.3

也可以通过右击状态栏中最左边粉红色长方形,然后在弹出的菜单中(见图 1.4)选取 Open Listener Window 命令来打开 MAXScript Listener 窗口。

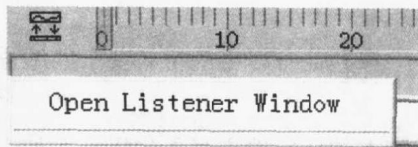


图 1.4

1.1.3 在固定视口中使用 MAXScript Listener

可以通过以下方法将一个视口设置成 MAXScript Listener 视口。

- (1) 用鼠标右击视口标签。
- (2) 从弹出的菜单上选取 Views 下的 Extended, 然后选取 MAXScript Listener。这样,当前的视口就被设置成 MAXScript Listener 窗口,见图 1.5。

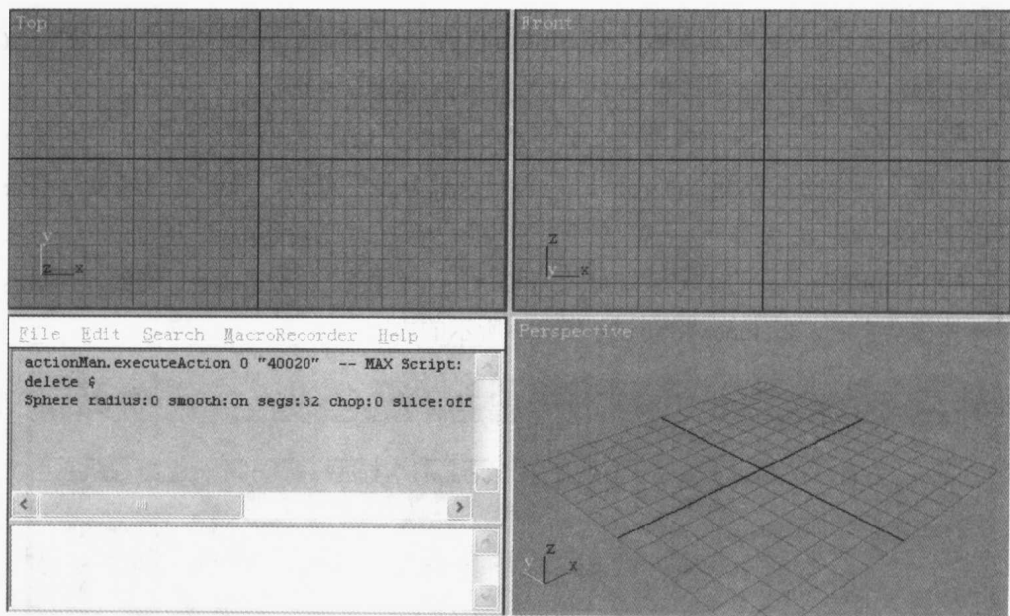


图 1.5

1.2 源代码的特点

MAXScript 代码的设计不像其他有严格的格式要求的编程语言。它为编写者提供一种自由的语言。

(1) MAXScript 允许在脚本的任何地方写入代码。例如，可以在一个表达式的中间插入代码。MAXScript 读取每一行代码，并且判定它是否为一个完整的表达式。如果不是，它将继续读取下一行，直到发现表达式的其余部分。

行可以以一个运算符结束，MAXScript 将继续读取下一行，因为一个运算符需要另一个变量，例如：

```
a+b*c/d - e+g^2/h
```

可以用在第一行表达式的末尾加上一个反斜杠“\”来继续这个表达式，当 MAXScript 读取到句末时，将继续读取下一行，例如：

```
a + b * c / d - e \
```

```
+ f * g / h
```

加反斜杠“\”对于复杂的表达式是一种有效的办法。

(2) MAXScript 也允许在一行中输入多个表达式，只要在每个表达式后加上一个分号即可。这一点类似于 C 语言，见图 1.6。

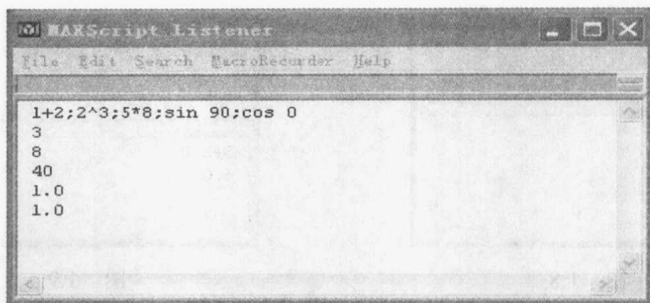


图 1.6

(3) 可以在脚本中利用双连字号“--”加入注释性的语句，这些注释性的语句不影响脚本的执行，见图 1.7。

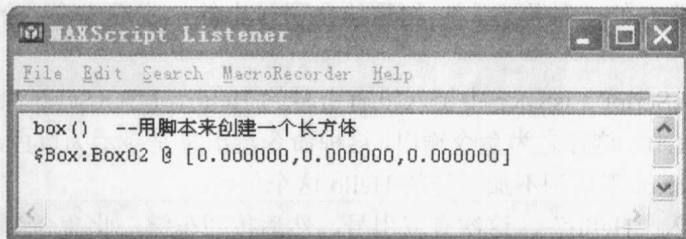


图 1.7

1.3 向脚本中输入信息

可以向 MAXScript Listener 中输入数值、字符串和数组等类型的信息。信息是通过键入数值或表达式并且按回车键输入的。不同类型的信息对应着不同的输入方法。

1.3.1 在 MAXScript 中输入数值

MAXScript 能够区分两种类型的数字：整型和浮点型。整型的值是一个整型数值，例如 0，1，445 等；浮点型的值是浮点值，它包含小数部分，例如 8.0，4.5，6.7 等。

当 MAXScript 执行数值操作时，结果与输入的值类型相匹配。例如，输入 3+2，其结果将返回 5；输入 3.0+2.0 结果将返回 5.0，见图 1.8。