

MAYA

脚本应用手册—— 表达式与MEL语言

王澄宇 编著

- ① 专门讲解Maya脚本中表达式和MEL语言的实战宝典
- ② 17个章节细致讲解多个精彩教学案例，方便读者掌握表达式和MEL语言的实战技巧
- ③ 由Autodesk公司授予的Maya Training Master（资深Maya培训专家）精彩讲解



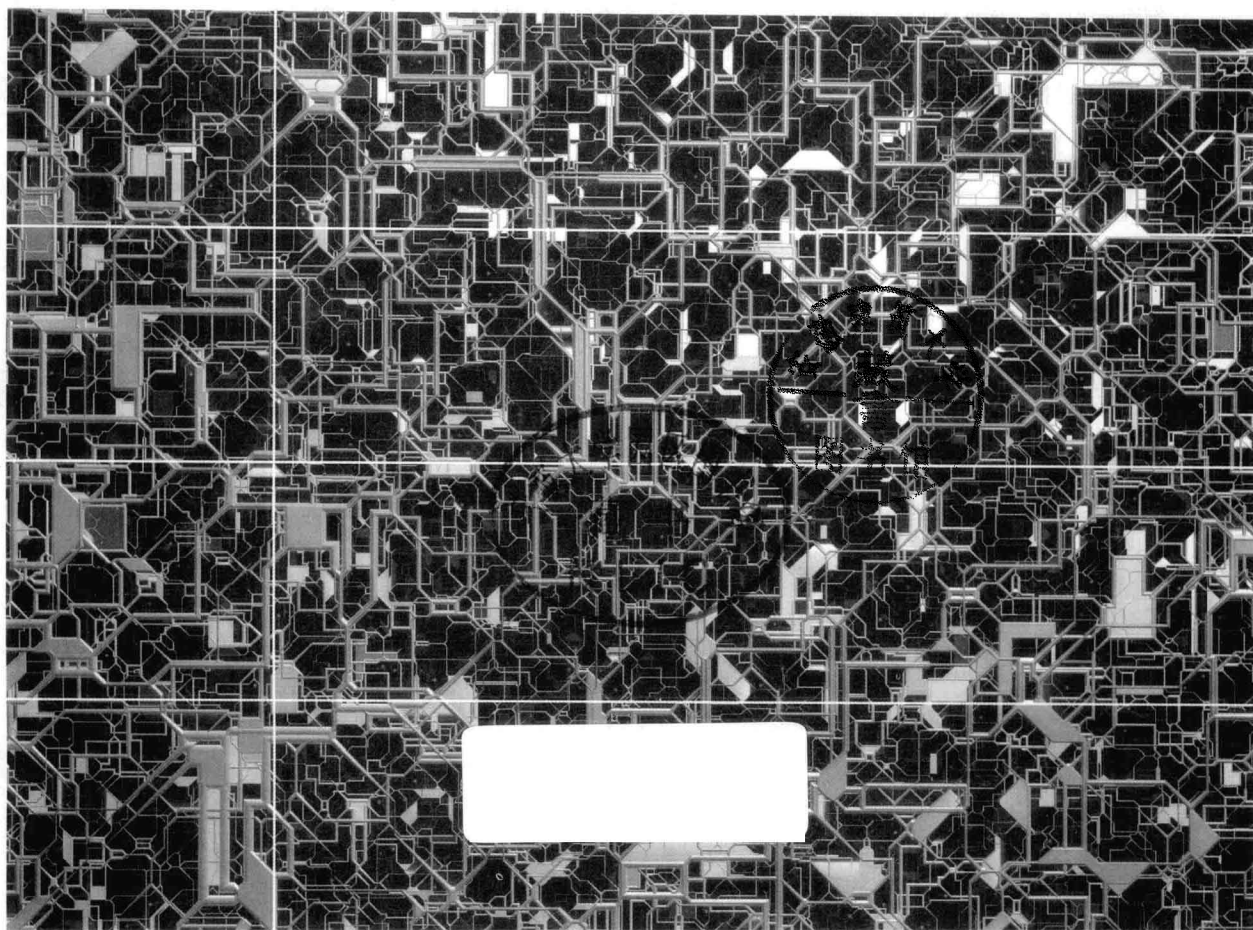
人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

MAYA

脚本应用手册——

• 王澄宇 编著

表达式与MEL语言



人民邮电出版社
北京

图书在版编目(CIP)数据

Maya脚本应用手册：表达式与MEL语言 / 王澄宇编
著. — 北京：人民邮电出版社，2013.3
ISBN 978-7-115-30543-5

I. ①M… II. ①王… III. ①三维动画软件—手册
IV. ①TP391.41-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第304254号

内 容 提 要

表达式与 MEL 语言是 Maya 脚本制作的核心，是利用 Maya 在三维世界里自由创作所必需的工具和语言。本书将 MEL 语言和表达式制作过程相结合，并通过详细讲解如直升机螺旋桨、滚动的箱子、推拉门和龙卷风等案例的制作过程来揭示具体问题的解决方法，为读者最终熟练掌握 Maya 工具奠定了实践基础。

本书适用于已经掌握 Maya 用户界面操作的读者，同时也可以作为 Maya 高级用户的参考书籍，以及美术设计等相关院校和培训机构的教材。

Maya 脚本应用手册——表达式与 MEL 语言

- ◆ 编 著 王澄宇
责任编辑 郭发明
执行编辑 何建国
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京昌平百善印刷厂印刷
- ◆ 开本：787×1092 1/16
印张：33.25
字数：777 千字 2013 年 3 月第 1 版
印数：1-3 000 册 2013 年 3 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-30543-5

定价：69.00 元（附 1DVD）

读者服务热线：(010)67132692 印装质量热线：(010)67129223
反盗版热线：(010)67171154

导读

感谢您选择本书，为了更好地帮助您学习本书的知识，请您仔细阅读下面的内容。

读者对象

本书面向所有的 Maya 用户。

如果您是一个 Maya 初学者，您可能对 MEL 语言还一无所知，那么学习这本书中的一些内容可能会有一些吃力，这不要紧。您可以通过学习，了解 MEL 语言能帮您作什么，并在工作中了解哪些工作通过脚本更方便、容易。在您还没有能力自己编写脚本时，通过学习本书内容可以帮助您向 R&D 提出一些合理的建议，制作某些工具，提高工效。您也可以把学习重点放在表达式部分，学习如何使用表达式。

如果您对 Maya 已经有了相当的了解，已经知道 MEL 脚本是多么重要，那么这本书能帮您学习编写 MEL 脚本，以及如何分析问题和解决问题。

本书虽然主旨是有关编程的，但内容的编排及筛选都是以没有任何编程基础的人为对象的，因此读者不必为自己从没有学习过有关程序语言的课程而担心，从学习本书开始吧。

软件环境

本书是以 Maya 12.0 为蓝本写的，但 MEL 语言在不同版本之间的差异不大，而本书对这些差异给予了充分重视，一些可能与较早版本有冲突的地方都加入了强调说明。因此，本书对 Maya 各版本的用户没有实质性差别。

目 录

CONTENTS

第1章 表达式、脚本和 Plug-in 1

1.1 超越 Maya 界面	1
1.2 Maya 表达式	2
1.2.1 表达式与动画	2
1.2.2 表达式与材质	6
1.2.3 表达式与动力学	6
1.3 脚本	7
1.3.1 脚本应用	7
1.3.2 脚本与表达式	10
1.3.3 MEL 脚本	11
1.4 Plug-in	12
1.5 内容回顾	13

第2章 第一个表达式——直升机螺旋桨..... 14

2.1 例 2-1: 螺旋桨的旋转	14
2.1.1 案例制作	14
2.1.2 实例说明	16
2.1.3 匀速变化的动画曲线与运动规律	17
2.2 例 2-2: 螺旋桨启动——加速运动	19
2.2.1 案例制作	19
2.2.2 实例说明	19
2.2.3 螺旋桨的完成动作——重新构造表达式	22
2.3 表达式编辑窗口	23
2.3.1 表达式操作过程	24
2.3.2 表达式编辑窗口菜单	25
2.4 Maya 的预定义函数	25

Maya 预定义函数的类型	26
2.5 内容回顾	27

第3章

滚动的箱子（一）28

3.1 任务分析	28
3.2 例 3-1: 用表达式控制骨链动画	30
3.2.1 案例制作	30
3.2.2 表达式分析说明	36
3.3 数据变量	40
3.3.1 变量的类型	40
3.3.2 变量的定义	40
3.3.3 变量的匹配	41
3.3.4 变量的表示	42
3.4 运算	43
3.4.1 数学运算	43
3.4.2 关系运算	46
3.4.3 逻辑运算	47
3.5 条件语句	48
3.5.1 if 语句	48
3.5.2 switch 语句	49
3.6 重新构造表达式	51
3.7 内容回顾	53

第4章

滚动的箱子（二）54

4.1 任务分析	54
4.2 用表达式控制箱子滚动	55
4.2.1 转动第一个 90°	55
4.2.2 找到通用公式	56
4.2.3 修改动画	57
4.3 滚动五棱柱	58
4.3.1 分析五棱柱的滚动过程	58

4.3.2 用表达式控制五棱柱的滚动	59
4.4 滚动六棱柱	61
4.5 内容回顾	61

第 5 章 推拉门.....62

5.1 任务分析	62
5.2 用 locator 的移动控制推拉门	64
5.2.1 一个推拉单元	64
5.2.2 两个推拉单元	66
5.2.3 分析 N 个单元的推拉门	68
5.2.4 表达式控制的完整推拉门	69
5.2.5 重写控制推拉门的表达式	73
5.2.6 对新表达式的说明	74
5.3 数组变量	75
5.4 循环语句	76
5.4.1 循环语句的基本形式	76
5.4.2 while 循环	76
5.4.3 do-while 循环	78
5.4.4 for 循环	79
5.4.5 for-in 循环	81
5.4.6 continue 语句和 break 语句	82
5.5 表达式与 MEL 命令	84
5.6 内容回顾	86

第 6 章 音响指示灯.....87

6.1 任务分析	87
6.2 例 6-1——简单音响灯效果	87
6.3 案例说明	92
6.4 例 6-2——音响设备指示灯组	93
6.5 案例补充说明	100
6.6 内容回顾	101

第7章 动力学表达式——龙卷风..... 102

7.1 粒子系统的特性	102
7.1.1 多态性	103
7.1.2 生命值	103
7.1.3 过程控制与初始状态	103
7.1.4 粒子系统的表达式	103
7.2 任务分析	105
7.3 例 7-1——龙卷风的制作过程	106
7.4 表达式分析	113
7.4.1 运动分解	113
7.4.2 例 7-2——粒子沿曲线运动	115
7.4.3 圆周运动的数学描述	118
7.4.4 例 7-3——粒子的圆周运动	119
7.4.5 例 7-4——沿螺旋线运动的粒子	120
7.4.6 例 7-5——沿渐开螺旋线运动的粒子	121
7.4.7 描述龙卷风的外轮廓线	122
7.4.8 例 7-6——龙卷风雏形	125
7.4.9 例 7-7——分散粒子分布	126
7.4.10 加入控制曲线影响	127
7.5 内容回顾	127

第8章 海面..... 129

8.1 海面制作	129
8.1.1 操作步骤	129
8.1.2 制作分析	132
8.1.3 改进控制	136
8.1.4 重新制作海面	137
8.2 内容回顾	143

第9章 MEL 概述 144

9.1 自己的第一个脚本	144
--------------------	-----

9.1.1	记录一个 MEL 命令	144
9.1.2	Scripts Editor 操作说明	145
9.1.3	深入了解 sphere 命令	147
9.1.4	sphere 命令的其他状态	149
9.2	MEL 命令的一般形式	152
9.2.1	MEL 命令的使用格式	152
9.2.2	MEL 命令的修饰词	153
9.2.3	MEL 中的常用符号	154
9.2.4	MEL 命令与脚本命令	158
9.3	物体的显隐开关	158
9.3.1	制作一个物体显隐切换开关	158
9.3.2	简化脚本	159
9.3.3	修改脚本	160
9.4	内容回顾	160

第 10 章

建立操作窗口 162

10.1	Maya 窗口元素	162
10.1.1	Attribute Editor 窗口元素	162
10.1.2	窗口命令的分类	163
10.2	建立窗口	164
10.2.1	定义新窗口命令——Window	164
10.2.2	显示窗口命令——showWindow	167
10.3	窗口布局	168
10.3.1	formLayout 命令	168
10.3.2	columnLayout 命令	174
10.3.3	rowLayout 命令	176
10.3.4	scrollLayout 命令	180
10.3.5	frameLayout 命令	181
10.3.6	setParent 命令	184
10.3.7	deleteUI 命令	185
10.4	控制体的一般工作方式	187
10.4.1	反应方式	187

10.4.2 控制过程	188
10.5 颜色控制体	188
10.5.1 attrColorSliderGrp 命令	189
10.5.2 colorIndexSliderGrp 命令	191
10.6 数字输入控制体	193
10.6.1 数字输入控制体所包含的内容	193
10.6.2 floatField 命令	194
10.6.3 floatFieldGrp 命令	195
10.6.4 floatSlider 命令	198
10.6.5 floatSliderButtonGrp 命令	198
10.6.6 floatSliderGrp 命令	199
10.6.7 intField 命令	199
10.6.8 intFieldGrp 命令	199
10.6.9 intSlider 命令	199
10.6.10 intSliderGrp 命令	199
10.7 文字控制体	199
10.7.1 text 命令	199
10.7.2 textField 命令	200
10.7.3 textFieldButtonGrp 命令	200
10.7.4 textFieldGrp 命令	202
10.8 选择控制体	202
10.8.1 radioButton 命令	203
10.8.2 radioButtonGrp 命令	204
10.8.3 checkBoxGrp 命令	205
10.9 按钮命令——button	206
10.10 内容回顾	208

第 11 章 用户菜单文件 211

11.1 制作菜单	211
11.1.1 menu 命令	211
11.1.2 menuItem 命令	212
11.1.3 setParent 命令	213

11.2	自动调用的用户菜单	215
11.2.1	用户菜单文件	215
11.2.2	菜单文件的调用过程	216
11.3	内容回顾	217

第12章

属性编辑工具 218

12.1	任务分析	218
12.2	录入脚本	219
12.3	脚本剖析	224
12.3.1	窗口内容分析	224
12.3.2	调用内容分析	225
12.4	操作窗口	225
12.4.1	操作窗口界面代码	225
12.4.2	操作窗口代码中的固定格式	228
12.4.3	操作窗口代码中的容错处理	229
12.4.4	操作窗口的界面元素	231
12.4.5	窗口界面元素布局调整	236
12.4.6	操作窗口状态切换	237
12.5	场景操作	239
12.5.1	脚本任务分析	239
12.5.2	脚本内容	240
12.5.3	脚本固定格式行	242
12.5.4	读取窗口参数信息	242
12.5.5	物体列表	245
12.5.6	nodeType 命令	247
12.5.7	节点类型判断	249
12.5.8	修改属性状态操作	249
12.6	编辑、保存脚本文件	250
12.6.1	编辑脚本文件	250
12.6.2	保存文件	250
12.7	内容回顾	251

13.1 任务分析	254
13.2 合并物体形状节点	255
13.2.1 parent 命令	256
13.2.2 改变形状节点父节点	258
13.3 撰写脚本	259
13.3.1 脚本工作方式	259
13.3.2 脚本工作内容列表	259
13.3.3 脚本逻辑过程	260
13.3.4 脚本内容	260
13.3.5 测试脚本	261
13.3.6 Freeze Transformations 操作	262
13.3.7 makeIdentity 命令	262
13.3.8 修改脚本	267
13.3.9 脚本剖析	267
13.4 内容回顾	269

14.1 任务说明	270
14.1.1 控制方式	270
14.1.2 控制系统关联关系	272
14.1.3 脚本操作方式	274
14.1.4 脚本任务列表	275
14.2 相关命令	276
14.2.1 createNode 命令	276
14.2.2 listRelatives 命令	277
14.2.3 ikHandle 命令	277
14.2.4 spaceLocator 命令	277
14.2.5 xform 命令	278
14.2.6 group 命令	280
14.2.7 move 命令	281

14.2.8	stringArrayRemove 命令	281
14.2.9	aimConstraint 命令	281
14.2.10	pointConstraint 命令	281
14.2.11	orientConstraint 命令	281
14.2.12	connectAttr 命令	281
14.3	脚本内容说明	282
14.3.1	脚本代码	282
14.3.2	脚本结构	289
14.3.3	创建控制器模块	289
14.3.4	创建 IK 系统模块	291
14.3.5	制作控制关系模块	293
14.3.6	操作窗口模块	296
14.3.7	工具起动模块	296
14.4	脚本不足之处	297
14.5	内容回顾	298

第 15 章

绘制玫瑰线 299

15.1	任务说明	299
15.2	curve 命令	300
15.3	eval 命令	301
15.4	脚本剖析	302
15.4.1	编辑脚本	302
15.4.2	调用脚本	304
15.4.3	脚本分析	305
15.4.4	脚本改进	307
15.5	内容回顾	307

第 16 章

文件检查 308

16.1	任务说明	308
16.2	字符串操作命令	312
16.2.1	substituteAllString 命令	312

16.2.2	tokenize 命令	313
16.3	文件操作命令	314
16.3.1	fopen 命令	314
16.3.2	fprint 命令	315
16.3.3	fgetline 命令	315
16.3.4	fclose 命令	315
16.3.5	workspace 命令	316
16.3.6	file 命令	316
16.3.7	filetest 命令	317
16.4	其他命令	318
16.4.1	symbolButton 命令	318
16.4.2	confirmDialog 命令	319
16.4.3	脚本命令 setWorkingDirectory 和 fileBrowser	321
16.5	文件检查脚本	321
16.5.1	脚本内容	321
16.5.2	脚本剖析	325
16.5.3	特殊模块说明	332
16.6	内容回顾	333

第 17 章

物体批量改名 334

17.1	脚本的工作方式	334
17.2	脚本说明	344
17.2.1	脚本内容	344
17.2.2	操作窗口	352
17.2.3	改名操作主程序	356
17.2.4	给指定物体加前缀	359
17.2.5	给指定物体加后缀	360
17.2.6	替换物体名中的字符	361
17.2.7	物体形状节点改名	362
17.2.8	重新命名指定物体	363
17.2.9	文件结构	364
17.3	内容回顾	364

A.1 限制函数	365
A.1.1 取整函数	365
A.1.2 ceil 向上取整	365
A.1.3 floor 向下取整	366
A.1.4 trunc 截断取整	366
A.1.5 int 取整	367
A.1.6 abs 绝对值函数	368
A.1.7 clamp 夹函数	368
A.1.8 min 函数	369
A.1.9 max 函数	369
A.1.10 sign 符号函数	370
A.2 幂函数	370
A.2.1 幂函数的数学含义	370
A.2.2 exp 函数	371
A.2.3 log 函数	372
A.2.4 log10 函数	372
A.2.5 pow 函数	373
A.2.6 sqrt 函数	373
A.3 三角函数	374
A.3.1 三角函数概述	374
A.3.2 cos 函数	375
A.3.3 cosd 函数	376
A.3.4 sin 函数	377
A.3.5 sind 函数	378
A.3.6 tan 函数	379
A.3.7 tand 函数	380
A.3.8 acos 函数	380
A.3.9 acosd 函数	381
A.3.10 asin 函数	382
A.3.11 asind 函数	382
A.3.12 atan 函数	383

A.3.13	atand 函数	384
A.3.14	atan2 函数	384
A.3.15	atan2d 函数	385
A.4	向量函数	385
A.4.1	mag 模函数	385
A.4.2	unit 单位函数	386
A.4.3	angle 夹角函数	386
A.4.4	cross 叉积函数	387
A.4.5	dot 点积函数	387
A.4.6	rot 旋转函数	388
A.5	转换函数	389
A.5.1	deg_to_rad	389
A.5.2	rad_to_deg	389
A.5.3	hsv_to_rgb	390
A.5.4	rgb_to_hsv	390
A.6	阵列函数	391
A.6.1	size 函数	391
A.6.2	sort 函数	392
A.6.3	clear 函数	393
A.7	随机函数	393
A.7.1	gauss 函数	393
A.7.2	noise 函数	396
A.7.3	dnoise 函数	397
A.7.4	rand 函数	397
A.7.5	sphrand 函数	399
A.7.6	seed	402

附录 B

常用 MEL 命令 404

B.1	通用 MEL 命令	404
B.1.1	ls 命令	404
B.1.2	select 命令	406
B.1.3	getAttr 命令	407

B.1.4	setAttr 命令	408
B.1.5	parent 命令	409
B.1.6	makeIdentity 命令	409
B.1.7	group 命令	410
B.1.8	move 命令	411
B.1.9	spaceLocator 命令	412
B.1.10	xform 命令	412
B.2	用户窗口命令	413
B.2.1	定义新窗口命令——window	413
B.2.2	显示窗口命令——showWindow	414
B.3	窗口布局	414
B.3.1	formLayout 命令	414
B.3.2	columnLayout 命令	416
B.3.3	rowLayout 命令	418
B.3.4	scrollLayout 命令	422
B.3.5	frameLayout 命令	423
B.3.6	setParent 命令	426
B.3.7	deleteUI 命令	426
B.4	颜色控制体	427
B.4.1	attrColorSliderGrp 命令	427
B.4.2	colorIndexSliderGrp 命令	429
B.5	数字输入控制体	432
B.5.1	数字输入控制体所包含的内容	433
B.5.2	floatField 命令	434
B.5.3	floatFieldGrp 命令	435
B.5.4	floatSlider 命令	439
B.5.5	floatSliderButtonGrp 命令	440
B.5.6	floatSliderGrp 命令	444
B.5.7	intField 命令	449
B.5.8	intFieldGrp 命令	450
B.5.9	intSlider 命令	454
B.5.10	intSliderGrp 命令	455
B.6	文字控制体	460