



Rhino

造型专家

黄云 姚蓉 编著



清华大学出版社

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>



Rhino 造型专家

黄 云 姚 蓉 编著

清 华 大 学 出 版 社

(京)新登字 158 号

内 容 简 介

Rhinoceros(Rhino)是一套工业产品设计及动画场景设计师们所钟爱的概念设计与造型的强大工具，是第一套将 NURBS 造型技术的强大且完整的功能引入到 Windows 操作系统中的软件。

本书由浅到深、循序渐进地介绍了 Rhino 的基本操作及命令的使用，并配合大量的制作实例，使用户能更好地巩固所学知识，并在最短的时间内掌握这一功能强大的造型工具，最终成为造型专家。

本书图文并茂、内容通俗易懂，不仅适合初学者，还适合三维动画的设计师及自学三维造型的爱好者使用，同时也可以作为相关培训中心的重要教材。

版权所有，翻印必究。

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。

书 名：Rhino 造型专家

作 者：黄云 姚蓉 编著

出 版 者：清华大学出版社(北京清华大学学研大厦，邮编 100084)

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

责任编辑：范晓

印 刷 者：世界知识印刷厂

发 行 者：新华书店总店北京发行所

开 本：787×1092 1/16 印张：27.75 字数：653 千字

版 次：2001 年 1 月第 1 版 2001 年 1 月第 1 次印刷

书 号：ISBN 7-302-01289-X/TP·488

印 数：0001~5000

定 价：32.00 元

前 言

Rhinoceros(即 Rhino)是工业产品设计师及动画场景设计师们所钟爱的概念设计与造型的强大工具,它是第一套将 NURBS 造型技术的强大且完整的功能引入到 Windows 操作系统中的软件。不管要建构工业产品、罕见生物还是怪物的外形,利用 Rhino,都可以轻松做到。Rhino 极具弹性及高精度的造型能力,深受设计师们的喜爱。

Rhino 将传统 CAD(计算机辅助设计)的精确性与以曲线为基础的造型技术的弹性完美地结合在一起。所建构出的对象是自然弯曲的 NURBS 曲线及曲面,而不是直线的区段或多边形的网格面。Rhino 的数学曲线造型可用于绝大多数的图像计算与动画软件中,如 Maya、SoftImage、XSI 和 3D Studio MAX 等。

Rhino 经过了 5 年的发展,其间接接受了约 11 万个用户的测试,可说是通过全世界最广泛用户的测试的软件。

本书共 18 章,前 14 章分别介绍了的 Rhino 基本操作及其界面、立体造型、创建自定义工具栏等内容。其中:

第 1 章介绍 Rhino 的基础。内容包括 Rhino 的工作窗口、浏览 Rhino 模型及如何移动对象。

第 2 章介绍创建二维图像的方法。具体详细地介绍了绘制直线段、折线段和自由曲线的方法和步骤。同时在本章还讲述了如何取得模型帮助,如何使用层系统,如何删除对象等内容。

第 3 章详细介绍如何精确定位以及如何绘制圆形、弧形、椭圆、多边形以及自由曲线等常用的几何图形。

第 4 章简单介绍图形的显示方式。

第 5 章介绍编辑对象的常用方法。具体讲述了如何倒棱对象,如何移动、复制、撤消和重做对象,以及如何旋转、镜像、组合及缩放对象。

第 6 章介绍点编辑的具体方法。

第 7 章、第 8 章及第 9 章分别用具体例子介绍如何创建外型可变形的对象、如何创建立体造型以及如何创建物体的表面。

第 10 章介绍如何输入、输出模型。

第 11 章介绍了如何渲染及打印造型。

第 12 章介绍如何自定义工具栏。

最后 4 章综合介绍 4 个实例:创建帆船、创建山地车、创建长臂龙以及创建轿车。

本书在内容的安排上由浅入深,操作步骤明晰,语言简洁易懂,用户可以仔细研读、举一反三,必能领会 Rhino 造型之精髓,成为造型专家指日可待。本书不仅适合初学者、自学三维造型的爱好者,还特别适合三维动画造型的设计师使用,也可以作为相关培训中

心的专门教材。

本书由徐宁策划，黄云和姚蓉主编。参加工作的相关人员还有为为、徐洪、苑利维、卞宝忠、马伟利等。特别感谢胡斌先生为本书本套光盘提供的有关 Rhino 命令的中英文速查字曲。关于 Rhino 的更多信息请直接访问<http://robin3d.yeah.net>主页。如果需要和 Rhino 爱好者相互交流，请访问 Rhino(犀牛)论坛<http://rhino3d.abc.yesite.com>——Rhino 爱好者的交流园地。由于时间仓促，书中疏漏之处在所难免，希望广大用户批评指正。

目 录

第 1 章 Rhino 基础.....	1
1.1 Rhino 的工作窗口	2
1.1.1 菜单栏.....	3
1.1.2 工具栏.....	5
1.1.3 工具箱.....	6
1.1.4 图形区和视图区.....	6
1.1.5 命令行.....	6
1.1.6 鼠标.....	7
1.1.7 帮助.....	7
1.2 浏览 Rhino 模型	7
1.3 移动对象	11
1.4 复制对象	13
1.5 Options 对话框.....	14
第 2 章 创建二维图像	19
2.1 画线段	20
2.1.1 画单一线段.....	20
2.1.2 画直线段.....	20
2.1.3 画折线段.....	21
2.1.4 使用 Close 选项画线段	21
2.1.5 使用 Undo 选项画线段.....	21
2.1.6 使用 Bothsides 选项画线段.....	22
2.2 画自由曲线	22
2.3 模型帮助	23
2.4 设置模型	24
2.5 保存图形	26
2.6 使用层系统	26
2.6.1 创建新层.....	27
2.6.2 设置层的颜色.....	27
2.6.3 将层设为当前活动层.....	28
2.6.4 锁定层.....	28
2.6.5 取消某一层.....	29

2.7 选择对象	29
2.7.1 用多种方法选择对象	29
2.7.2 显示与隐藏对象	30
2.7.3 锁定和解锁对象	30
2.7.4 在层之间移动对象	30
2.8 删除对象	30
2.8.1 删除模型	30
2.8.2 初步练习	31
第3章 精确定位	33
3.1 用坐标绘制模型	34
3.1.1 绝对坐标	34
3.1.2 相对坐标	35
3.1.3 极坐标	36
3.1.4 距离与角度限制输入	37
3.2 视图区	39
3.2.1 构造平面	40
3.2.2 在不同视图区中创建模型	40
3.3 升降机模式	42
3.3.1 用升降机模式画长方形	42
3.3.2 使用距离与角度控制	43
3.4 Object Snaps 工具栏	45
3.4.1 使用 Object Snaps 工具栏	45
3.4.2 使用 End 复选框和 Mid 复选框	46
3.4.3 使用 Near 复选框和 Perpendicular 复选框	46
3.4.4 使用 Intersection 复选框和 Tangent 复选框	47
3.4.5 使用 Center 复选框	47
3.4.6 使用 Quad 复选框	48
3.5 Analyze 菜单	49
3.6 绘制圆形	52
3.6.1 根据圆心和半径画圆	52
3.6.2 根据圆心和直径画圆	52
3.6.3 根据三点画圆	53
3.6.4 根据直径画圆	53
3.6.5 画两切圆	54
3.6.6 画三切圆	54
3.6.7 画与构造平面垂直的圆	55
3.6.8 画围绕曲线的圆	55
3.6.9 练习	56

3.6.10 与圆相关的对象按钮.....	57
3.6.11 画圆中的线段.....	58
3.7 绘制弧形.....	58
3.7.1 根据圆心、起点以及终点或角度创建弧.....	59
3.7.2 根据起点、终点和方向画圆.....	59
3.7.3 添加更多的圆弧段.....	60
3.7.4 根据两个正切点和曲率画圆弧.....	61
3.7.5 实践练习.....	62
3.8 绘制椭圆和多边形.....	63
3.9 绘制自由曲线.....	66
3.9.1 运用控制点绘制曲线.....	66
3.9.2 绘制内插值曲线.....	67
3.9.3 绘制概略曲线.....	68
3.9.4 运用切线和直线段绘制曲线.....	68
3.9.5 绘制曲线.....	68
3.9.6 绘制结构线.....	69
3.9.7 运用控制点绘制曲线.....	69
3.9.8 将图形变成三维立体图像.....	70
3.9.9 绘制螺旋线.....	71
第4章 图形显示.....	75
4.1 改变模型的显示比例.....	76
4.2 重置视图.....	77
4.2.1 恢复或重做对视图的改变.....	77
4.2.2 缩放视图.....	77
4.3 快捷菜单.....	79
第5章 编辑对象.....	81
5.1 创建圆角.....	82
5.1.1 创建圆角.....	82
5.1.2 使用弧创建圆角.....	83
5.1.3 用圆创建圆角.....	84
5.1.4 创建圆角和组合对象.....	84
5.1.5 将已创建圆角的对象组合.....	85
5.1.6 使用分层的平面创建三维立体模型.....	86
5.2 创建倒角.....	87
5.2.1 绘制倒角线.....	87
5.2.2 把已创建倒角的对象组合.....	88
5.2.3 建立三维立体模型.....	89

5.2.4 练习使用圆角和倒角.....	89
5.2.5 创建三维立体模型.....	90
5.3 使用 Move 命令移动对象.....	91
5.3.1 使用 Move 命令.....	91
5.3.2 使用物件 Snaps 模式来移动对象.....	92
5.3.3 使用绝对坐标移动对象.....	92
5.3.4 使用相对坐标移动对象.....	93
5.4 复制对象.....	93
5.4.1 使用布局对象按钮制作副本.....	93
5.4.2 制作多个副本.....	94
5.5 撤消和重做对象.....	94
5.6 旋转对象.....	95
5.7 镜像对象.....	96
5.8 组合对象.....	97
5.9 缩放对象.....	97
5.9.1 使用 Scale 命令.....	98
5.9.2 运用参考点使用 Scale 命令.....	98
5.9.3 利用缩放后的对象创建三维立体模型.....	99
5.10 阵列对象.....	100
5.10.1 使用 Array 命令.....	100
5.10.2 从凸缘上移动孔.....	102
5.10.3 创建级线阵列.....	103
5.10.4 从车轮中移走孔.....	104
5.10.5 给车轮增加级线.....	104
5.11 偏移对象.....	105
5.11.1 创建圆角矩形.....	105
5.11.2 创建偏移的圆角矩形.....	106
5.11.3 绘制孔.....	107
5.11.4 复制孔.....	108
5.11.5 创建基轴三维立体模型.....	109
5.11.6 合并所有的对象.....	109
5.11.7 从底座中挖出突起部分的内部.....	110
5.12 裁剪对象.....	111
5.13 分割对象.....	112
5.14 延伸对象.....	114
5.14.1 使用 Extend 命令.....	114
5.14.2 在带有其他参数的情况下延伸曲线.....	115
5.14.3 延伸对象的表面.....	116
5.14.4 在无分界线的情况下延伸曲线.....	116

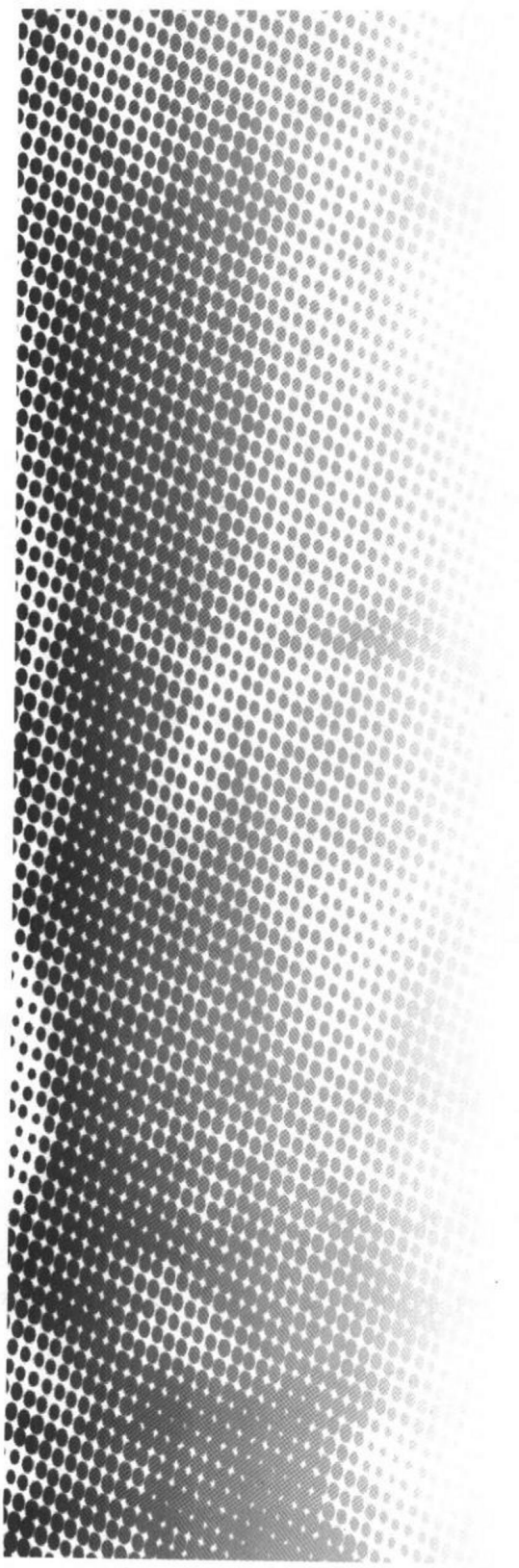
5.14.5 综合练习	117
第 6 章 点编辑	121
6.1 关于点编辑	122
6.2 NURBS 曲线	122
6.2.1 运用控制点编辑	122
6.2.2 在不使用节点的情况下把交叉线变化到曲线中	125
6.2.3 在曲线上绘制一个表面层	126
6.3 关于控制点、编辑点和节的说明	127
6.3.1 使用自由曲线和控制点编辑图形	128
6.3.2 制作三维立体对象	129
第 7 章 创建外型可变形的对象	131
7.1 创建头部和身体的外型	132
7.1.1 创建基本外型	132
7.1.2 创建可变形的球体	133
7.1.3 编辑身体的外型	134
7.1.4 给模型加阴影	136
7.1.5 创建头部	137
7.2 从头部中分离嘴部	138
7.2.1 创建尾巴曲线	138
7.2.2 把曲线投射到头部表面来创建尾巴的外型	139
7.2.3 使用曲线来分割表面	140
7.3 创建脖子	140
7.3.1 创建切断面	140
7.3.2 用切断面裁剪头部	141
7.3.3 在身体上切一个对着头底部的孔	141
7.3.4 在头部和身体之间建立混合表面	143
7.3.5 合并两个部分	144
7.3.6 创建眼睛	144
7.3.7 创建眼睛的瞳孔	145
7.3.8 把眼睛移动头到部的表面上	146
7.4 渲染鸭子	147
7.4.1 渲染鸭子	148
7.4.2 设置光源	149
第 8 章 立体造型	151
8.1 创建立体模型	152
8.1.1 创建方盒	153
8.1.2 创建圆柱对象	155

8.1.3	创建立体管子.....	157
8.1.4	合并几部分.....	158
8.1.5	在支架的顶部制作一个穿透的孔.....	158
8.1.6	切去一个圆柱来创建孔.....	159
8.2	创建手电模型.....	159
8.2.1	创建手电模型.....	160
8.2.2	创建手电的反射镜罩.....	161
8.2.3	创建切断的圆锥.....	163
8.2.4	把手电的两个部分合并在一起.....	164
8.2.5	切断反射镜罩.....	164
8.2.6	绘制切断圆柱.....	164
8.2.7	从底部移去圆柱.....	165
8.2.8	挖出手电的内部部分.....	166
8.2.9	绘制镜头.....	167
8.2.10	绘制开关.....	168
8.3	渲染手电.....	169
8.3.1	给模型渲染.....	169
8.3.2	设置手电筒体的颜色.....	170
8.3.3	把镜头设置成透明的.....	171
8.4	创建一个可拖动的玩具.....	171
8.4.1	绘制轴和轮子的毂.....	173
8.4.2	绘制突出的接线柱螺母.....	174
8.4.3	色彩搭配.....	176
8.4.4	放置螺母.....	177
8.4.5	绘制轮胎.....	178
8.4.6	做车轮的镜像.....	178
8.4.7	绘制眼睛.....	181
8.4.8	制作拉线.....	183
8.4.9	制作变粗的拉线.....	184
8.5	创建三维立体字.....	185
第9章	创建表面.....	187
9.1	表面.....	188
9.1.1	创建一个长方形平面.....	189
9.1.2	创建一个垂直平面.....	189
9.1.3	用三点创建一个平面.....	190
9.1.4	用点构造平面.....	190
9.1.5	用曲线创建表面.....	191
9.1.6	用闭合平面曲线创建表面.....	192

9.1.7 挤压表面.....	193
9.1.8 隆起表面.....	195
9.1.9 旋转表面.....	199
9.1.10 使用扫描方式创建表面.....	201
9.1.11 制作外罩.....	204
9.1.12 连接两个部分.....	205
9.1.13 在两个表面之间制作圆角.....	206
9.2 制作玩具锤子模型	208
9.2.1 制作锤子爪部.....	209
9.2.2 制作锤子的头部.....	215
9.2.3 连接头部和爪部.....	216
9.2.4 在头部和爪部结合的部位制作圆角.....	217
9.2.5 创建柄脚.....	218
9.2.6 连接柄脚和锤子爪.....	222
9.2.7 制作锤柄和锤子爪结合部的圆角.....	222
9.2.8 创建锤柄.....	223
9.3 制作塑料挤瓶模型	229
9.3.1 创建瓶子的外形.....	230
9.3.2 封上瓶口和瓶底.....	233
9.3.3 平整侧面.....	233
9.3.4 创建瓶口.....	237
9.3.5 添加螺纹.....	239
9.4 制作茶几	244
9.4.1 创建茶几腿.....	244
9.4.2 创建支架.....	245
9.4.3 创建桌面.....	246
第 10 章 输入和输出模型	251
10.1 输入和输出 Rhino 文件信息	252
10.1.1 将模型输出到 AutoCAD 中	252
10.1.2 将模型输出到 IGES 中.....	254
10.2 创建网格对象	255
10.3 从三维模型中制作二维图画	256
10.3.1 从三维模型中创建二维图形.....	256
10.3.2 将 2D 图形输出到 AutoCAD 中	257
第 11 章 渲染和打印.....	259
11.1 渲染模型	260
11.2 分配颜色	264

11.3 添加特殊效果	268
11.4 制作实例	271
11.5 打印	272
11.5.1 打印模型的线框图像	272
11.5.2 按一定的比例打印线框图像	274
11.5.3 打印一个被渲染的图像	275
第 12 章 创建自定义的工具栏	277
12.1 自定义工具栏格式	278
12.2 显示工具栏	278
12.3 创建新工具栏	279
12.4 在工具栏中添加按钮	280
12.5 编辑新按钮	280
12.6 从一个工具栏复制一个按钮到另一个工具栏	282
12.7 打开标准工具栏	282
第 13 章 帆船	283
13.1 船体和背景图像	284
13.2 骨干	293
13.3 完成船体设计	296
13.4 围栏	298
13.5 甲板	301
13.6 导板	302
13.7 甲板细节	303
13.8 装备	322
第 14 章 创建同地车模型	339
14.1 框架	340
14.2 车把	343
14.3 完成框架	344
14.4 轮子	346
14.5 后架	347
14.6 车座	349
14.7 车锁	352
14.8 曲轴	355
14.9 零件	357
14.10 细节	359
14.11 车毂	363
14.12 辐条	383
14.13 齿轮	389

14.14 链条	390
14.15 即将结束	391
第 15 章 制作长臂龙模型	395
15.1 基本轮廓	396
15.2 添加中央曲线	397
15.3 Csec 命令	398
15.4 创建表皮	398
15.5 添加头部	400
15.6 完成嘴的制作	402
15.7 眼睛	404
15.8 眼睑	407
15.9 完成头部制作	408
15.10 添加腿	408
15.11 连接腿	410
15.12 连接头	411
第 16 章 轿车	415
16.1 放置参考图	416
16.2 绘制车的侧边轮廓线	416
16.3 创建车的玻璃曲面	417
16.4 创建车盖	418
16.5 修改车盖	420
16.6 构造车体后端的侧面	421
16.7 调整车体的细节部分	422
16.8 绘制前后车轮的截面曲线	423
16.9 绘制车门曲线	424
16.10 增加车的细节部分	425
16.11 渲染效果	426



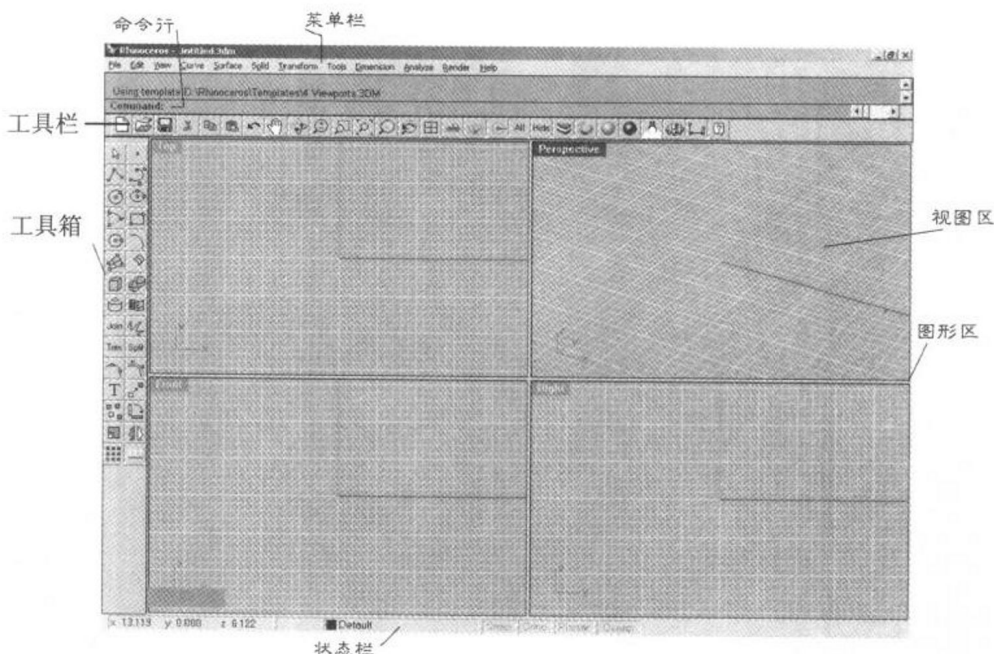
第 1 章 Rhino 基础

- Rhino 的工作窗口
- 浏览 Rhino 模型
- 移动对象
- 复制对象
- Options 对话框

1.1 Rhino 的工作窗口

本节将介绍 Rhinoceros(以下简称为 Rhino)窗口的菜单栏、视图区、命令行、工具栏以及状态栏等。通过键盘输入,选择命令或单击工具栏中的按钮等方法,都可以执行 Rhino 程序的相关命令。

在桌面上双击 图标打开 Rhino,如下图所示。



Rhino 的各部分介绍如下:

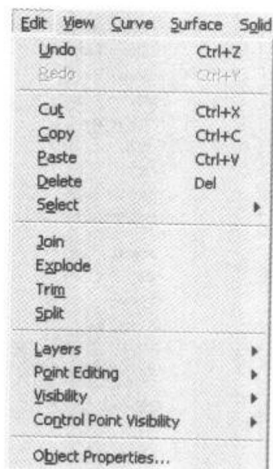
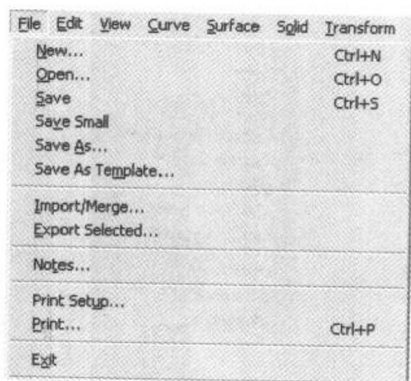
- 菜单栏 通过它可选择相应命令以及获得相应帮助。
- 工具栏 它提供部分命令的快捷按钮。
- 工具箱 工具箱提供了绘制、修改对象的工具按钮。
- 视图区 在图形区以不同的方式显示模型的区域。
- 图形区 显示打开的模型。该模型可以在不同的视图区中显示。默认的视图区共有 4 个显示方式,即 Top(俯视图)、Front(正视图)、Right(右视图)以及 Perspective(透视图)。
- 命令行 显示所输入的命令以及所产生的相应信息。
- 状态栏 显示光标所在位置的坐标、模型状态、所选命令以及开关。

1.1.1 菜单栏

本节介绍 Rhino 的菜单命令。

File: 主要用于新建、打开、保存文件以及导入、导出其他文件格式，如下左图所示。

Edit: 主要用于恢复、剪切、复制、删除、选择对象以及编辑对象和合并对象，如下右图所示。



View: 主要用于设置场景中的对象和视图显示的方式，如下左图所示。

Curve: 主要用于创建线段、弧、椭圆等二维图形以及偏移、混合图形等，如下右图所示。

