

第一章 基础概念

第一节 RHINO 的数据类型

在 RHINO3D 中共有五种数据类型：包括点、线、面、体及网格。

线、面、体都是属于一种叫 NURBS 的物体，它通常被看作为一种数学的等式，意味着这种物体可以非常光滑。这种光滑的面能够制作出模型，渲染体，动画程序等，正如计算机辅助制造 (CAM) 系统，有一些设计者运用线段、网格去拟合出一个光滑的面，RHINO3D 也能够创建出一些网格去拟合这种 NURBS 的物体，以便完成模型的制作。

注：NURBS 是一种高精度的网格面。

——点：

点是在 RHINO3D 中最简单的数据类型，由一个小圆点来代表。

——线：

绘制线：

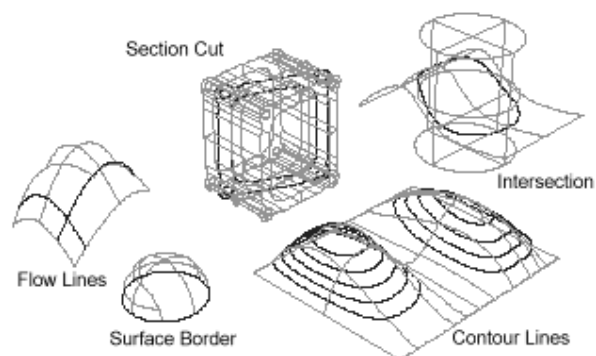
无论您从线菜单下绘制的线段、复合线、弧、圆、随意曲线或者其他的物体均属于 NURBS 曲线。您都可以选择、修改、删除这些线，线可以是闭合或不闭合，可以是二维或三维。



(二维线) (三维线)

从面上得到的线：

所有的 NURBS 面都包含线。在建模上经常会用到曲面边缘的线。而这些曲面边缘的线在系统中是能够提取出来的。例如：系统可以提取出曲面的边缘线，一个平面切割一个曲面或实体的剖面线，两个或以上曲面的交线，曲线投影在一个表面上的投影线。



(从曲面上得到的线)

线的编辑:

在许多情况下，线都可以编辑，您可以把线上的节点或控制点显示出来，并用鼠标拖动这些点，或者使用手把工具来编辑。

注意：从曲面上得到的线与所在的曲面并没有关系，如果编辑这一类的线，可能会离开原有的曲面。



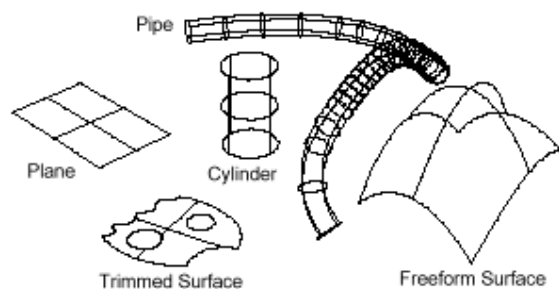
(线的编辑)

——面:

面的创建:

NURBS 也可以表现为面。在面的菜单下，系统有许多工具把一些形状任意的曲线构成面。在系统中可以把任何的形状转化为 NURBS。

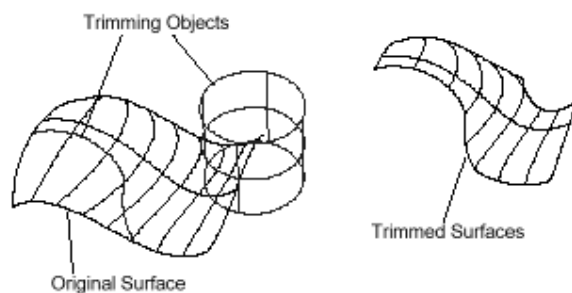
无论是线、面、体等物体的创建，它们都可以表现为 NURBS 物体。



(面)

面的修剪:

在 RHINO3D 中，面是可以修剪的。您可以通过线、面、体来修剪面。（对于一些命令来说，修剪过和没经修剪的面是有不同的含义，所以，用户必须知道面有没有经过修剪）。

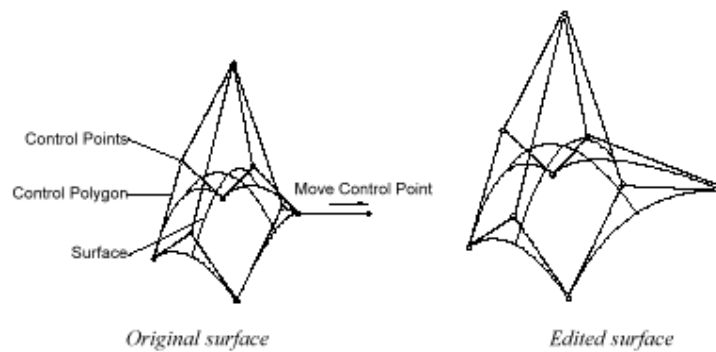


(面的修剪)

面的编辑:

所有的面都可以通过移动它的控制点以达到编辑的作用。这个功能是创建一些随意、有机的模型经常用到的。

注意：两个或以上的面一旦经过连接，或形成体，或形成体的一部分，就不能通过控制点来编辑面。



（面的编辑）

面的显示：

在屏幕上，面看上去象一组相交的线。这些您所看到的线是面上的参数线（笔者译）。这些线可以帮助您看清楚这些曲面的形状。当选中了面，在面上的参数线都会表现为高亮显示。一些程序叫这种现象为 *isoparms* 或 *isoparms*。

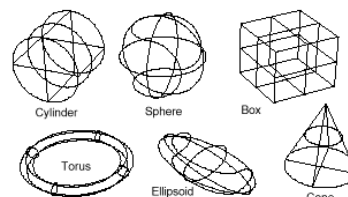
——体和几何体：

（几何体并不是真正意义的体，它可能因为欠缺一个或以上的面，而不能组成一个完整的体，也称为部分体）

一个有体积的面称之为体。体通常是由以下的一些方法所创建的：

- 直接在体的菜单下创建体。
- 将两个或以上的面连接起来。
- 经过旋塑、放样、拉伸等命令而得到。
- 通过创建一个闭合的曲面。

体的图元：

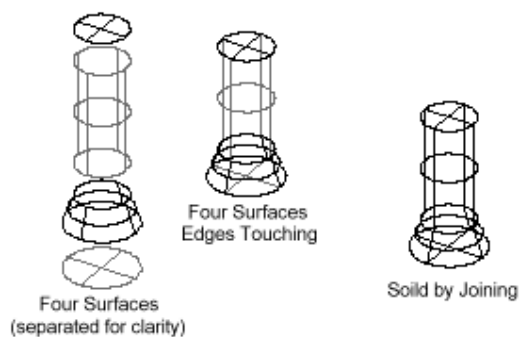


您可以在体的菜单下直接创建最基本形状的体。

（体的图元）

通过连接生成的体：

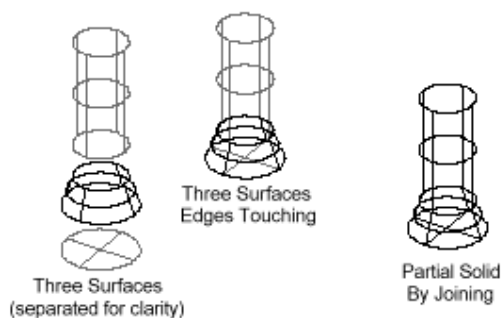
如果两个或以上的面能够围起一个有体积的形状，那么把这些面连接起来就成为一个体。下图是说明由两个平面、一个圆柱面、一个圆锥面连接起来而生成的体。



(通过连接生成的体)

通过连接生成的几何体:

如果两个或以上的面连接起来,但不能围起一个有体积的形状,那么它就是一个几何体(部分体),下图是说明由三个面并连接起来而组成的几何体。注意到与上图对比,它是没有最顶上的面。几何体看起来好象面,但它的性质是和体一样的。有一些面的编辑命令能够对面操作,但不能对体或几何体进行操作。



(几何体)

从体和几何体上提取面:

体和几何体包含着许多的面。有时需要从体或几何体上提取出面,并对它进行操作,并把它加入一些体中。您可以使用炸开一个体或几何体来得到单个的面,或者从一些已经连接过的面中提取出来。

体的编辑:

有一点重要的区别于面和几何体,面是可以显示它的控制点,并能够编辑,而几何体是不行的。所以对体及几何体的编辑可以把体上的面提取出来,对控制点操作,编辑好,再使这些面重新组合成体,但可能它们(经过编辑的面)已经不能形成一个体。

布尔运算:

再 RHINO3D 中您可以对面和体使用布尔运算:相加、相减、求交。

面和体的区别：

要确定一个物体是什么数据类型，可以使用以下的命令：

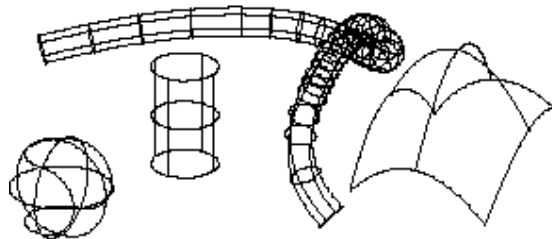
1. 在命令行提示符前键入 What
2. 在提示“Choose object”下选择您需要判断类型的物体，命令行中就会显示所选物体的性质。

网格：

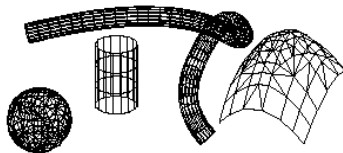
RHINO3D 中能够将所有的有形状的几何物体看作为 NURBS 物体。有许多模型是运用多边型的网格来代表几何体。如：3Dstudi、Lightwave、FromZ、Autocad 中的 DXF 格式都支持多边型网格。

由于有这么多的产品都支持这种类型，所以 RHINO3D 也可以把这些 NURBS 的物体转换为网格以支持 3DS、LWO、DWG、DXF、STL 等文件格式。

RHINO3D 在网格中支持所有的三角面及四角面。



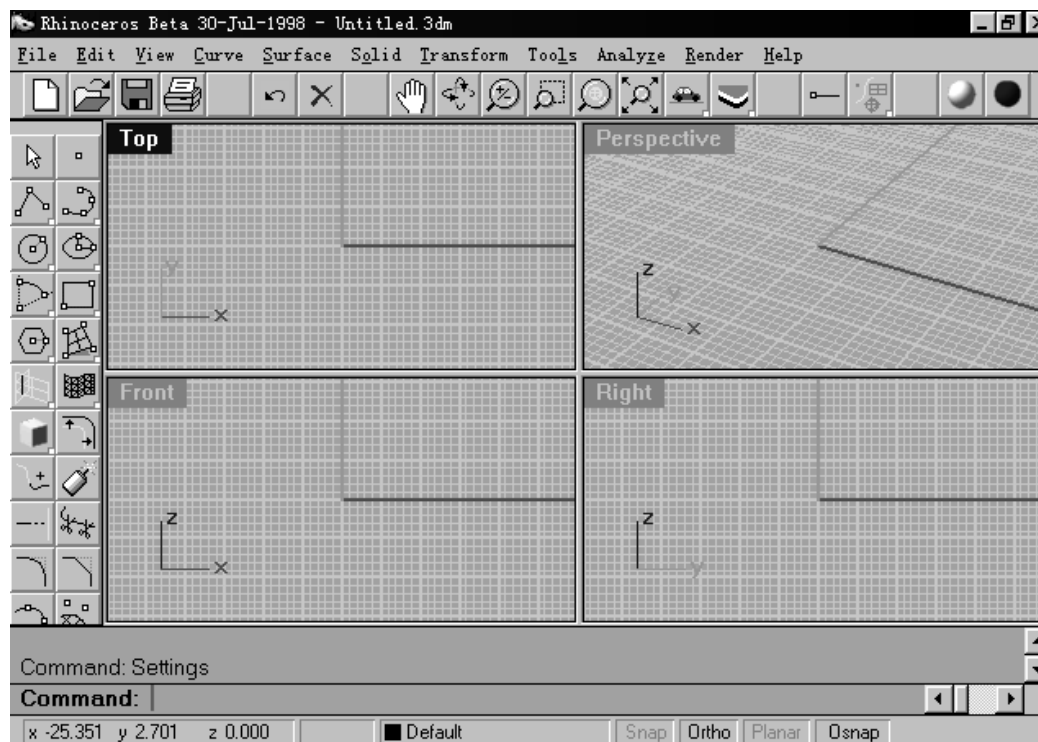
(RHINO3D 中的 NURBS 物体)



(从 NURBS 物体转换而成的多边型网格)

第二节 Rhino 的使用界面

RHINO3D 的用户界面提供了几套操作 RHINO3D 的控件，包括：菜单、工具条、当在命令行及视窗的提示中键入命令。



——工具条：

RHINO3D 把经常使用的命令和设置做成工具条的形式来执行。您可以以点取工具条的形式执行命令以代替菜单和输入命令。如果您把鼠标放在一个图标按钮之上，系统会显示这个使用这个图标按钮的提示。

工具条完全能够自定义。如果您知道怎样更改工具条，可以查找关于 *command buttons* 帮助。

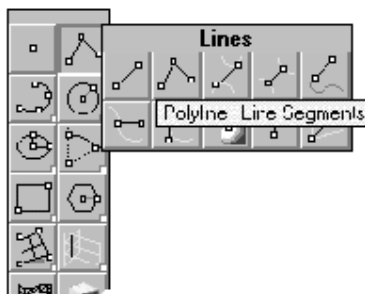
——使用鼠标的左键及右键：

可以从按钮的提示来知道某个图标的使用说明。用鼠标的左键或右键激活图标按钮会有不同的效果。关于图标按钮左键和右键的不同功能会在按钮提示中说明，按钮提示中有一条竖直的直线（|）间隔、区分左键和右键的功能。

（工具条）

您点取图标按钮之后，命令会显示在命令行中，当然，您可以使用键入命令的方式代替工具条的图标按钮。

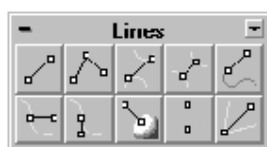
子工具条：



系统是把经常使用到的命令来安排工具条的布局。不经常用到的命令一般都会放在子工具条中。有子工具条的图标按钮会有一个白色的小点在右下角，打开子工具条的方法是把鼠标按住左键一段时间。

（子工具条）

——游离工具条：



一旦把子工具条打开，便可以从父工具条中拖出来而成为游离的工具条。方法是用鼠标按住工具条的标题栏拖动。

（游离的工具条）

——菜单：

绝大部分的常用的命令可以在菜单上找到。它们是根据命令的类型来排列布局的：所有的文件输入输出命令都在文件的菜单下，同样，线的绘制、编辑命令都在线的菜单下。

——命令行：

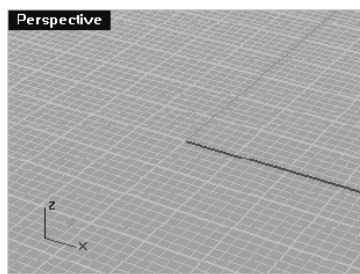
命令行是用户与系统指令交互的地方。当一个命令执行的时候，这个命令会显示在命令行中。系统会提示您去操作，如：选择物体、输入数值、提出某些问题。

如果有时系统被锁定，您可以观察命令行，以确定系统此时是否正在等待您的回应。

当您在学习建模的时候，您可以发现在命令行输入命令比使用菜单及工具条更快，如果您接受这个方法，您可以在命令行中键入命令，然后按回车以执行所输入的命令。

如果想重复使用上一个命令，可以在命令行中直接按回车或空格，但有一些命令如：回退、删除是不可以使用这个方法的。如果在执行回退、删除后直接按回车或空格，其效果是执行那些在回退、删除之前的使用过命令。

——视窗：



视窗在系统中占用大部分空间。一次只能激活一个视窗，当某个视窗被激活，它的标题栏会显示高亮（蓝色）。视窗的标题栏所显示的是这个视窗的观察角度。默认的视窗布局是打开俯视图、前视图、透视图。您可以从不同的视窗中观察到不同的景观。

所有的命令都在视窗（甚至在透视图）上操作，您可以在命令的执行期间切换视窗，方法是移动光标从一个视窗到另一个视窗。当您在绘制物体的时候，所有的视窗都会及时的刷新图象，以便能在每个视窗中观察到物体的景观。

——作图平面：

每个视窗都有一个作图平面。作图平面也成为 CPlane，它有一个原心、X 轴、Y 轴、栅格。作图平面可以设定任何的方向，而每个视窗的作图平面并不依赖于另外视窗的作图平面代表着每个视图的局部坐标系统（LCS），它可以不是世界坐标系统（WCS）。关于坐标的讨论请参考“坐标的讨论”。

——栅格：

每个视窗上的作图平面都有栅格。在栅格上有红色与绿色的轴以代表作图平面上的 X 和 Y 轴。亮的灰色的线就是栅格。这些栅格可以帮助您去观察物体与物体之间的关系。在透视图中的栅格代表水平面，可以直观观察到物体的高度。

栅格是可以自定义的，有关信息可以参考关于栅格的帮助。

——栅格线：

在栅格上有两种栅格线，这两种栅格线互相垂直，而同种线之间是互相平行，您在透视图上观察到的栅格线好象不平行，这是由于视点的不同而造成的错觉。

在默认的设置下，只有在透视视察上才会有这种错觉，而其他的视窗上不会出现。

有关这一部分的详细内容请参考关于 *projection* 的帮助。

——状态行：

状态行提供一些程序操作中的信息。状态行的最左端是表现当前鼠标所在当前视察作图平面上的 XYZ 坐标。它旁边的方框是显示当前点与前一点的距离。

接着就是显示当前图层的方框。点取此框可以改变当前的作图图层。用右键点取此框的就会打开图层控制对话框。

接下来的三个方框是全球通用的作图控件：栅格捕捉、正交模式、平面模式。当您激活它们的时候显示为黑色，没有激活则显示灰色。

最后一个方框是保持捕捉，激活这个方框弹出保持捕捉的对话框，用户可以选定设置保持捕捉的属性。

——更改窗口：

平移、缩放、旋转：

按住鼠标右键来平移、缩放、旋转窗口：

- 在俯、底、前、后、左、右的视窗中，可以直接按住鼠标右键来平移窗口。
- 在透视视窗中，先按住<SHIFT>键，然后使用鼠标右键平移窗口。
- 缩放窗口的方法是，先按住 CTRL 键，然后使用鼠标右键缩放窗口。
- 在透视视窗中，可以直接按住鼠标右键来旋转窗口。

其他的窗口处理方法：

为使用户便于观察物体，这里提供了几种窗口的调整方法。

- 在窗口中显示所有的物体（不包括隐含的物体）：

在观察（VIEW）菜单下，点取缩放（ZOOM），在点取范围（EXTENTS）。

命令是：ZE

- 所有的视窗中显示所有的物体：

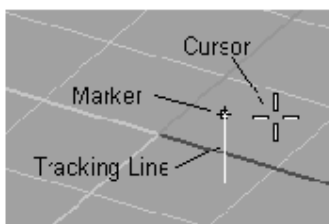
在观察（VIEW）菜单下，点取缩放（ZOOM），在点取全部范围（EXTENTS ALL）。

命令是：ZEA

关于视窗的处理方法，请参考系统中关于视窗（VIEW）的帮助。

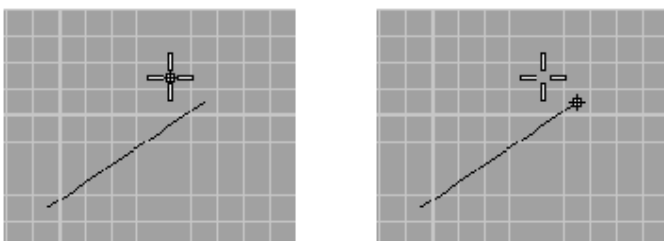
第三节 Rhino 的建模控件

系统在建模的时候提供了许多方便的控件。有时，当您需要对一些点的选择加以限制，会觉得这些控件非常好。例如：您可以绘制一条线，使用捕捉的功能，就可以从另外的一条线的终点开始，系统中有许多的建模控件来帮助您想得到的输入。



想要计算机帮助输入的首要前提是：把这些建模控件打开。系统中有两种拾取点的光标：一种是光标，另外一种记号。光标是与您的鼠标所放的位置一致，记号有时会离开光标的中心，而去到一些控件所迫使到达的一些地方。当点取鼠标左键，执行的是记号所在位置的点。如果记号被移动，您可以观察到一条轨迹线。

（光标、记号与轨迹线）

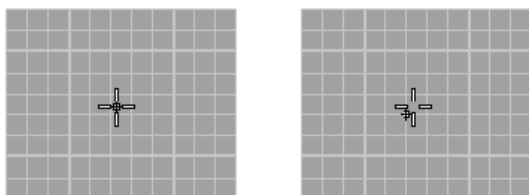


为了说明建模控件的功能（使记号离开了光标而去到一个控件所迫使去到的位置上），下图以捕捉端点为例：

（没有使用捕捉端点） （使用了捕捉端点）

——栅格捕捉（Snap）

栅格捕捉可以把记号捕捉去到作图平面上的那些栅格线的交点上。默认的捕捉间隔是和作图平面上的栅格一样大小。



（没有打开栅格捕捉） （打开了栅格捕捉）

——栅格捕捉的开关

- 在状态栏下，点取栅格捕捉“Snap”
- 在命令行中键入：snap
- 热键是<F9>

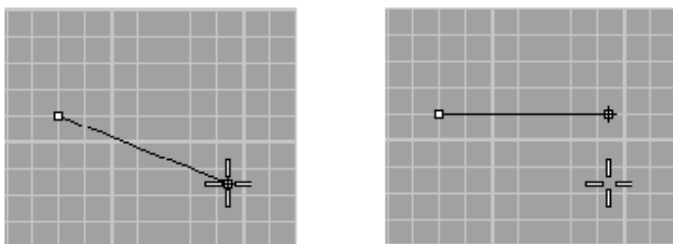
系统默认的设置是每跳过一个点的间隔是一个单位栅格。

——改变栅格捕捉的范围

- 从工具（Tool）的菜单下，点取设置(Settings)
- 选取栅格(Grid)项，在栅格捕捉间隔(Snap spacing)对话框中调整捕捉的范围
- 在命令行中键入：SnapSize

——正交模式（Ortho）

正交模式可以使记号捕捉在与栅格线平行或者正交（垂直）的移动轨迹上。

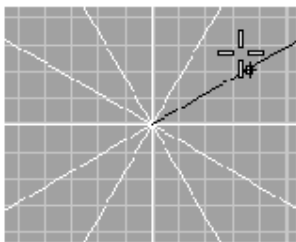


（没有打开正交） （打开了正交）

——正交模式的开关

- 在状态栏上，点取正交(Ortho)开关
- 在命令行中键入：ortho
- 热键是：<F8>

默认的正交线是和栅格线平行或垂直的。但您可以在正交角度的设置中更改正交模式的角度。



（正交角度设为 30 度）

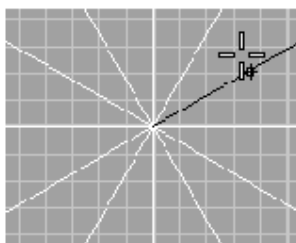
——设定正交角度

- 在工具（Tool）的菜单下点取设置（Setting）
- 选择建模控件（Modeling Aids）项，在正交（Ortho）部分，设定两根正交线之间的夹角的数值
- 在命令行中键入：OrthoAngle

——角度控制模式

当 RHINO3D 提示要求输入一个点的时候，您可以迫使它按照相对于前一个点的及其您所输入的角度来确定若干个轨迹，您只能在这些轨迹上得出所要求得点。它的第一条控制线的角度是按逆时针方向与 X 轴的交角。

就是说，您打开了角度控制模式并确定了一个角度，您所输入的点与上一个点连线的角度就是您所输入角度或输入角度的倍数。如：打开了角度控制模式，输入 45 度，那么，当前您所需要输入的点与上一个点的连线与 X 轴的角度只能是 0、45、90、135、180、225、270、315 度。下图的角度控制模式设为 30 度：



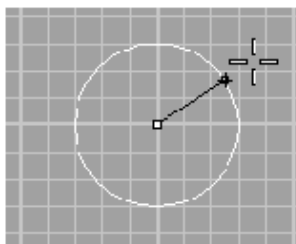
（设定 30 度）

——运用角度控制模式

当在命令行提示，要求输入一个点的时候，您可以在命令行中键入 “<a”， a 就是您所要控制的角度。

——距离控制模式

当系统要求您输入一个点的时候，如果您打开了距离控制模式，那么您所需要输入的点与前一个点的距离就是您所输入的距离。可以理解为：您所输入的点，会在以前一点为圆心，输入距离为半径的圆上。



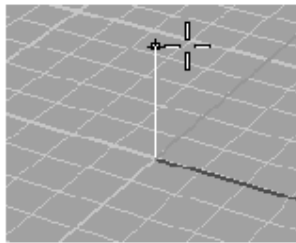
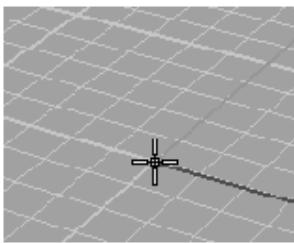
（距离控制设为 3）

——使用距离控制模式

当系统要求输入一个点的时候，在命令行中输入距离，如 3，那么距离控制模式就会打开，记号就会控制在以前一点为圆心，输入距离（3）为半径的圆上。

——垂直升高控制模式

垂直升高模式可以让你所输入的点脱离当前的作图平面。这种模式需要两个点来完成定义一个点。首先指定基点，这个基点确定了要输入点在当前作图平面的 X 和 Y 坐标。当基点被指定以后，记号会捕捉到一根与作图平面垂直且通过指定点的轨迹线上。



(垂直升高控制模式)

这时，您可以再输入一个点来确定要求点。您可以使用鼠标，也可以输入一个在作图平面上的高度（Z 坐标）数值来确定要求点。

——使用垂直升高控制模式

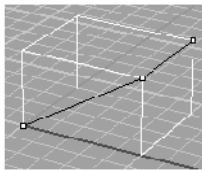
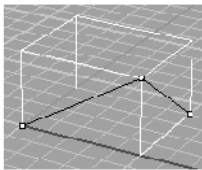
- 在系统选择一个点(Choose a point)的提示符下，按住<CTRL>键输入一个点，这就是所需点在作图平面上的基点。
- 这时您会发现有一条白色的轨迹线，您可以在这条轨迹线上移动鼠标。
- 在轨迹线上再输入一个点，或者输入离作图平面的高度值以确定所需点。

——再移动物体时候使用垂直升高控制模式

- 选择一个物体。
- 当拖动物体的时候按住<CTRL>键。此时，物体只会沿与作图平面的垂直方向移动。

——平面控制模式

平面控制模式定义输入点与它的前一点组成一个面，这个面永远与当前的作图平面平行，且



经过前一个点。
控制模式)

(没有打开平面控制模式) (打开平面控制模式)

——平面模式开关

- 在状态栏上，点取平面(Planar)的方框。
- 在命令行中键入：Planar

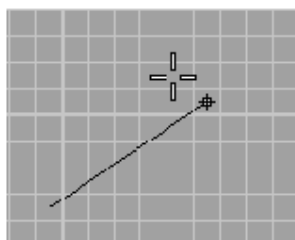
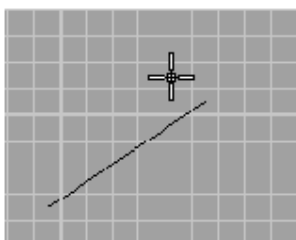
——物体捕捉

当系统提示您输入一个点的时候，您可以使您的光标记号停留在一些几何体的一个特殊的部分上。当激活了物体捕捉移动光标，您会发现当光标离所捕捉的位置达到一段距离的时候，光标的记号会跳到所捕捉的位置上。

物体捕捉可以使一直保持捕捉，或者只捕捉一次。您可以在状态栏上的捕捉方框上设定几项内容的保持捕捉。所有的捕捉都有相同的特性，只是所捕捉在几何体上的位置不一样而已。

——端点捕捉

端点捕捉是最简单的捕捉。激活了端点捕捉，当光标移动到线的端点的附近，记号会停留在这根线的端点上。



（没有打开任何捕捉） （打开了端点捕捉）

——保持捕捉的设定

可以在保持捕捉的对话框中设定保持捕捉。



——显示保持捕捉对话框 在状态栏上，点取物体捕捉（Osnap）方框。

——设定和清除保持捕捉

- 在物体捕捉的对话框中，可以设定或清除物体捕捉。

——在命令行设定保持捕捉

- 在命令行提示符前键入：Osnap
- 系统会在一个尖括号中显示当前的捕捉设置。
- 在提示符(Persistent Osnap)前，键入您需要设定的捕捉内容。您所输入的捕捉会被激活，但其他的捕捉就被清除（包括原来设定好的捕捉）。
- 清除捕捉设置可以在提示符前键入：None。

——冻结所有的捕捉设置

- 在保持捕捉对话框中，打开冻结（Freeze）一项。所有的捕捉会暂时失效。
- 或在命令行键入：freezeosnap。

——恢复保持捕捉

- 在保持捕捉对话框中，关掉冻结（Freeze）一项。所有的捕捉会重新激活。
- 或在命令行键入：freezeosnap。

——清除所有的捕捉设置

- 在保持捕捉对话框中，使用鼠标右键点取（Freeze）一项。所有的捕捉会清除

——单次捕捉

物体捕捉可以只捕捉一次。单次捕捉会暂时把设定好的捕捉关掉，当用完这次捕捉之后，才把先前设好的捕捉还原。

——设定单次捕捉

当系统要求输入一个点的时候，您可以按照以下的方法设定单次捕捉：

- 从工具（Tools）的菜单下，选择物体捕捉（Object Snaps）。在点取您所需要的捕捉。
- 或者，在命令行中键入所需要捕捉，按回车或空格。

——捕捉内容

- 端点（end）：捕捉到线的端点。
- 圆心（cen）：捕捉到圆、椭圆、弧的圆心。
- 交点（int）：捕捉到两根线的交点。
- 结点（knots）：捕捉到一个物体的结点。
- 中点（mid）：捕捉到线的中点。
- 单点(point)：捕捉到一个点上。
- 切点(tan)：捕捉到线的切点。
- 最近点(near)：捕捉到线上的一点。
- 面上点(onsrf)：捕捉到面上的一点。
- 四分点(quad)：捕捉到圆、椭圆、弧的四分点。

——图层

图层是一个结构体，这个结构体可以帮助您去管理、组织各种物体。图层是许多作图、建模软件上经常使用到的，有一些程序叫图层为等级。

您可以给图层命名，更改图层的颜色，关掉、打开。您可以把某个图层锁定，这样，就选不到这个图层上的物体。但无论您怎么改变图层的属性，在这个图层里面的物体是不会消失的。

——使用图层

物体总是创建在一个图层上。它可能是默认的层，或者是您自己创建并把它设为当前的层，每个层都会有它的名称和颜色。

命令是：“layer”

下图是 RHINO3D 的图层控制对话框：



（图层控制对话框）

——创建一个新图层

- 在图层对话框中，点取新建（New）按钮，快捷键是<INS>。
- 在图层名列表中就会显示这个图层的名称，默认为“Layerxx”

——删除一个图层

- 在列表选定需要删除的图层，点取删除（Delete）按钮。
- 或者按快捷键<Delete>。

——当前图层

绝大部分的物体都是在当前层中创建的，除了一些使用复制、阵列等命令创建的物体，这些物体的图层和原有物体的图层是一样的。当前层在图层名列表的最上面，当前层是不可以关掉或锁定。

- 带符号“√”的层就是当前图层。

——图层名

每一个图层都有一个名称，用户是可以更改图层的名称。

——更改图层名

- 在对话框中选定一个图层。
- 键入要更改的名称。

——显示图层



图层能够打开（On）、关闭（Off）和锁定（Lock）。每个图层的控制属性在图层选项中说明。

- 图层打开：这个层里的所有物体就会显示出来，您可以选择这些物体。
- 图层关闭：这个层里的所有物体就会被隐含，您不可以选择这些物体。
- 图层锁定：这个层里的所有物体就会显示出来，但您不可以选择这些物体。

您可以一次选中几个图层，并修改它们的属性。

——图层的选择

在对话框中您可以单选一个图层，也可以一次多选若干个图层（就象WINDOWS 的多选物体）。

——图层的排列顺序

您可以按照名字、颜色、属性来排列图层名列表。

——图层的过滤

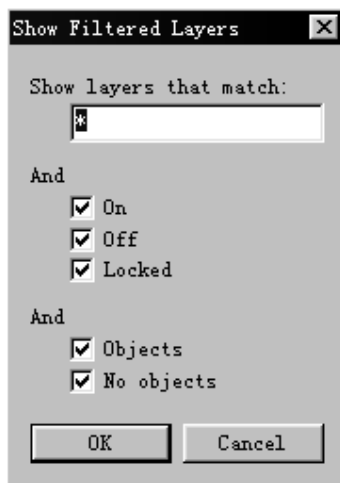
有时，图层名列表中列出了一大堆图层的名称，您也许会觉得较难处理，那么，您可以按照某些标准显示出图层，

在对话框中左上角的下拉列表框，您可以从中选取一些图层显示的条件：

- 所有的图层（All layers）（默认）
- 打开的图层（On layers）
- 关闭的图层（Off layers）
- 锁定的图层（Locked layers）
- 有物体的图层（Layers with objects）
- 空的图层（Empty layers）
- 自定义条件的图层（Filtered layers）

——设定自定义条件

- 从下拉列表框中选择自定义条件的图层（Filtered layers）。
- 弹出自定义条件对话框，您可以从中设定条件。



如果您想知道此部分更详细的内容，请参考系统中关于(Layers Filter)的帮助.

第四节 Rhino 的坐标系

无论您是在绘制线，做一个点，创建一个体，系统会提示您输入一些点。在命令行提示“输入一个点（Choose a point）”的时候，此时光标会变成：



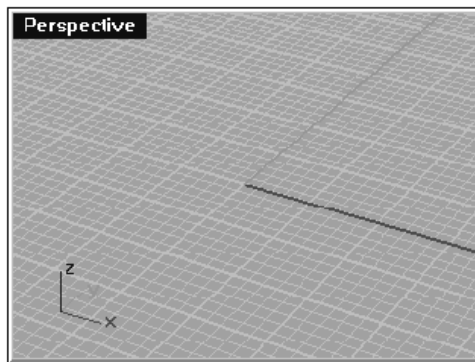
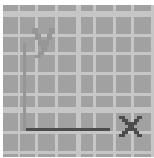
您有两种方法去输入这些点：

- 接在视窗中用鼠标输入
- 在命令行键入点的坐标。

——坐标系：

——世界坐标系（WCS）：

在 RHINO3D 中，世界坐标系是绝对的、不变的坐标系。它由原点、X 轴、Y 轴、Z 轴组成。在所有的视窗中会显示 WCS 的图标：



——作图平面

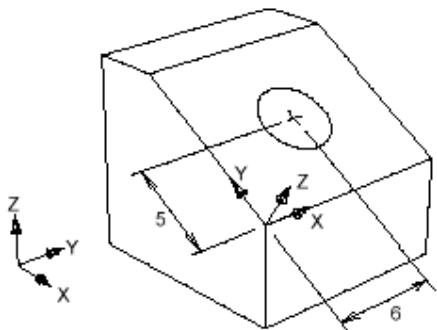
为了显示 WCS，系统设定在每个视窗中都有一个作图平面（CPlane），作图平面可以确定方向，也可以表现 WCS，但与 WCS 是无关的。

（在透视视窗上的作图平面）

作图平面是根据每个视窗的观察角度而定义的。默认的作图平面是与视窗的观察角度一致的，当然，您是可以定义自己的用户坐标系（UCS）。

您在任何视窗上作图，所作的点都会在做图平面上，除非，您使用了捕捉或打开了正交模式等。

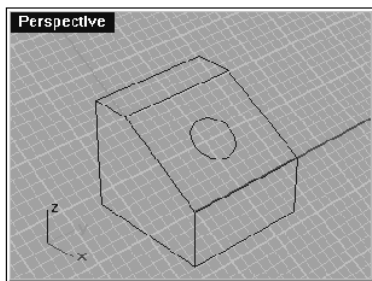
——用户坐标系（UCS）



用户在作图的过程中，也许要输入的点不在 WCS 上，此时，您需要建立用户坐标系。下图是一个 UCS 的例子：

在 WCS 上是很难绘制一个基于斜面的圆，但如果您定义了 UCS，把 UCS 作为当前的作图平面，绘制这个圆就会变得非常简单。如果想了解这一部分的详细信息，请参考系统中关于作图平面（CPlane）的帮助。

下图是一个例子：把作图平面确定在一个斜的面上，原心在这个面的左下角。



注意：您可以观察到 WCS 的图标和当前的作图平面是不同的。

——输入精确的坐标

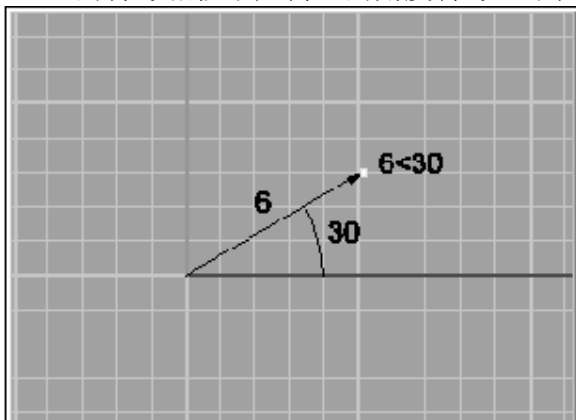
当系统提示您要求输入一个点的时候，您可以输入精确的坐标数值基于当前的作图平面上。

注意：在俯视图与前视图中输入点的坐标所得到的结果是不同的，因为，这两个视图的作图平面是不同的，所以它们的坐标系也是不同的。输入点的方法是在提示符下输入点的 X 轴的坐标，Y 轴的坐标，Z 轴的坐标（如果您需要）。中间用逗号“，”隔开。

——使用极坐标方式输入

在输入点的时候，除了以坐标形式输入之外，还可以使用极坐标方式输入，格式是“d<a”，其中 d 是极坐标的半径，a 是角度。同样，在不同的作图平面输入数值，其结果是不同的。

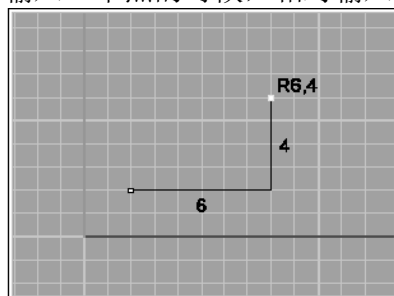
“<”的符号相似于几何上的角度符号。下图的输入为“6<30”。



（极坐标输入方式）

——相对输入方式：

RHINO3D 会记录着您当前输入的点的前一个点，当您输入当前点的时候，可以使用相对输入方式来输入。对于输入一串点的时候，相对输入方式是非常有用的。特别是对于您不知道前

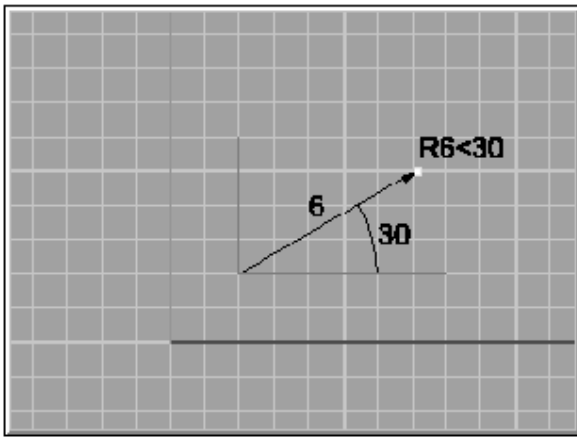


一点坐标的时候。

当您需要输入前一点的相对点，格式是：“rx,y”，含义是相对于前一点的X,Y的坐标，也可以理解为把前一点当作原点，其X,Y的坐标数值。如果您用过AUTOCAD等工具，您同样可以使用格式“@x,y”，下图的输入为“r6,4”或者“@6,4”。

（相对输入方式）

——相对极坐标输入方式



原理与上面介绍一样，格式是“rd<a”或“@d<a”。下图的输入是“r6<30”或“@6<30”。

（相对极坐标输入方式）

当然，相对坐标输入方式也可以输入三维的点（存在 Z 轴的数值），但极坐标的输入方式就没有三维的概念。

第五节 基础建模操作

——选择及取消选择

如果想选择一个物体，使用鼠标左键点取。取消选择物体，可以在视图中的空白部分点取左键。当然，您可以使用框选的方式选择若个物体。

——选择多个物体

您可以根据物体的类型、图层使用框选的方式选择多个物体。

系统默认已选中的物体会以高亮显示（黄色）。

——选择全部有效的物体

- 在编辑（Edit）的菜单下，点取选择（Select），再点取全部的 All）。
- 在命令行中键入：all
- 热键：<CTRL>+A

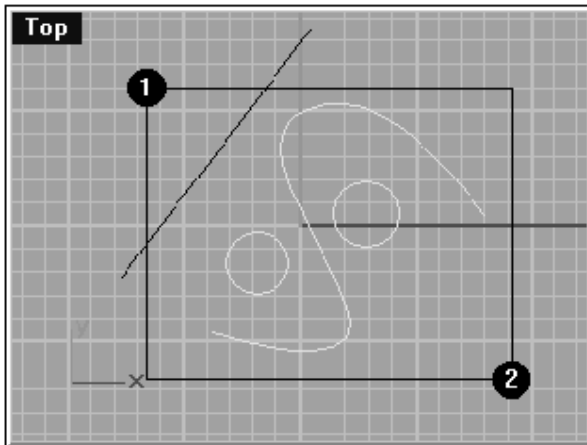
注意：隐含及锁定的物体是不能选中的。

——实框选

框选可以选择到在这个框中包含的全部有效物体。在框的外面或者有一部分在外面的物体不会被选到。

——使用实框选

- 按住鼠标左键，从左到右拖动，使之产生一个以实线形成的框，完全被这个框包围的物体就会被选到。图中浅色的部分是被选中的物体。



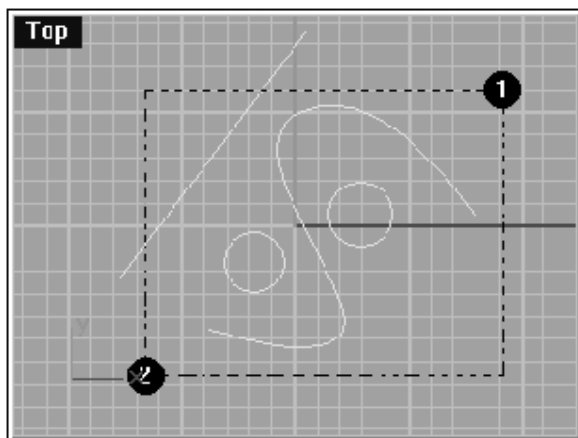
（实框选）

——虚框选

虚框选是可以选到包含或者是部分包含在框中的所有物体。

——使用虚框选

- 按住鼠标左键，从右到左拖动，使之产生一个以虚线形成的框，全部或者有一部分在被这个框的物体就会被选到。图中浅色的部分是被选中的物体。



（虚框选）

——根据物体类型选择物体

您可以根据物体的类型选择有效物体。例如，您可以选择所有有效的线。当命令行提示选择物体的时候，您可以选择您需要选定的物体。

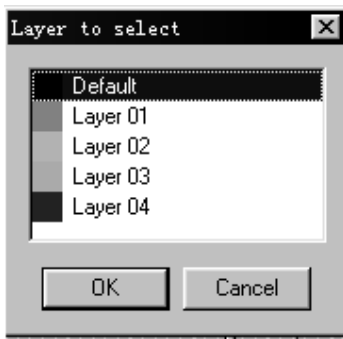
——选择所有有效曲线

- 从编辑（Edit）的菜单下，点取选择（Select），再点取所有线（All Curves）。
- 或者在命令行中键入：selcurve

想更多了解此部分内容，请参考系统中关于 select 的帮助。

——根据图层选择物体

- 在编辑（Edit）的菜单下，点取选择（Select），再点取按图层（By Layer）。
- 在命令行中键入：sellayer
- 进入按图层选择对话框，点取要选取物体的图层名。
- 点取[OK]按钮。



——在选择群中添加物体

——使用添加一个物体到一个选择集

- 按住<SHIFT>键，然后选择一个没有选中的物体，重复一次会把所取消所加的物体。

——添加多个物体到一个选择集

- 按住<SHIFT>键，然后使用框选选择多个物体，就能把所选的物体加入原来的选择集里。

——在选择集里放弃选择一部分

——在选择集里取消选择一个物体

- 按住<CTRL>键，然后选择一个已选中的物体，这个物体的选择就会被取消。

——在选择集里取消选择多个物体

- 按住<CTRL>键，然后使用框选选择多个已选中的物体，这个物体的选择就会被取消。

——删除物体

——使用删除物体

- 选择要删除的物体。
- 按<DELETE>键。
- 或者在命令行中键入：delete

——回退和重做

系统保存使用某一段内存来保存回退信息。致使您可以进行回退的动作。RHINO3D 可以维持一定数量等级的回退信息（默认是五层）。您可以定义回退信息内存块的大小及回退等级的数值。

——使用回退

- 在编辑（Edit）的菜单下，点取回退（Undo）。
- 在命令行下键入：Undo
- 热键：<CTRL>+Z

重做（Redo）只有在使用了回退（Undo）的时候才有效。

——使用重做

- 在编辑（Edit）的菜单下，点取重做（Redo）。
- 在命令行下键入：Redo
- 热键：<CTRL>+Y

——设定回退的次数

- 在工具（Tools）的菜单下，点取设置（Setting）。
- 选择总体（General）项，选择回退（Undo）部分，设定回退最小次数。
- 或者在命令行中键入：numundo

——设定回退内存块的大小

- 在工具（Tools）的菜单下，点取设置（Setting）。
- 选取总体（General）项，选择回退（Undo）部分，设定使用回退的最大内存值。
- 或者在命令行中键入：undomemsize

——设定物体的图层

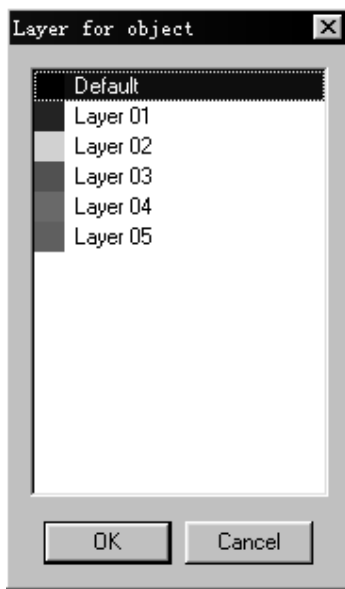
您可以把您所做的物体放在不同的图层中，这样可以便于管理。

——在当前层里创建物体

如果您想在某个图层中创建物体，可以把已创建好的图层设定为当前层（当前层的属性必须是打开，不能是锁定或隐含），然后创建物体，除了一些特殊的命令（如复制等）之外，您所创建的绝大部分的物体都属于这个图层。

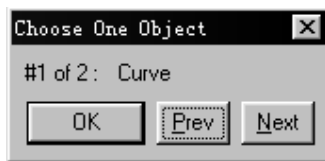
——把物体移到指定图层

如果您想把物体放在某个图层里，可以首先，然后选择编辑（）菜单下的图层（），再选择更改物体的图层（），然后选择所需更改图层些物体，最后在更改图层对话框中选择指定的图层。



——选择物体出现多义性的取舍

当您有时在选择物体的时候，系统会出现如下的对话框：



意思是说，系统发现您所点取的物体中出现多义性，在鼠标点的位置上可能有两个或以上的物体，系统要求您确认选择哪一个物体，您可以使用按钮[下一个 (Next)]及[前一个 (Prev)]来确认您需要选择的物体。当前被选中的物体在视图上会以高亮（黄色）显示，当您发现您需要选择的物体以高亮（黄色）显示时，按[确认 (OK)]。