

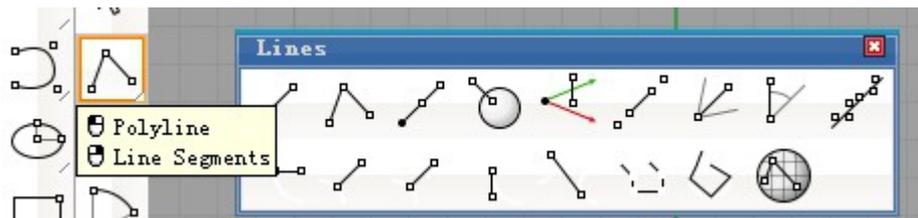
产品造型设计

犀牛的线

- 1、线的概念
- 2、线的功能
- 3、线的获取

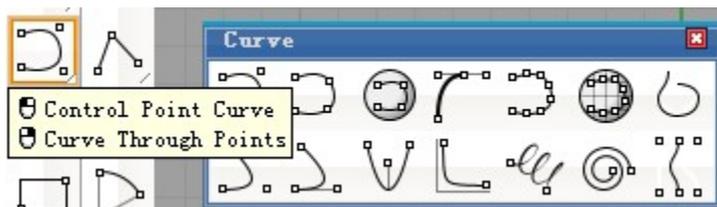
线的概念

直线:



阶数为 1，曲率为 0 的曲线叫直线

曲线:



阶数大于或等于 2，有曲率的线叫曲线

线的特性:

线是点的运动轨迹的反映，线也是无限个点的集合，点移动的不确定性决定了线型的多样化，一般而言，

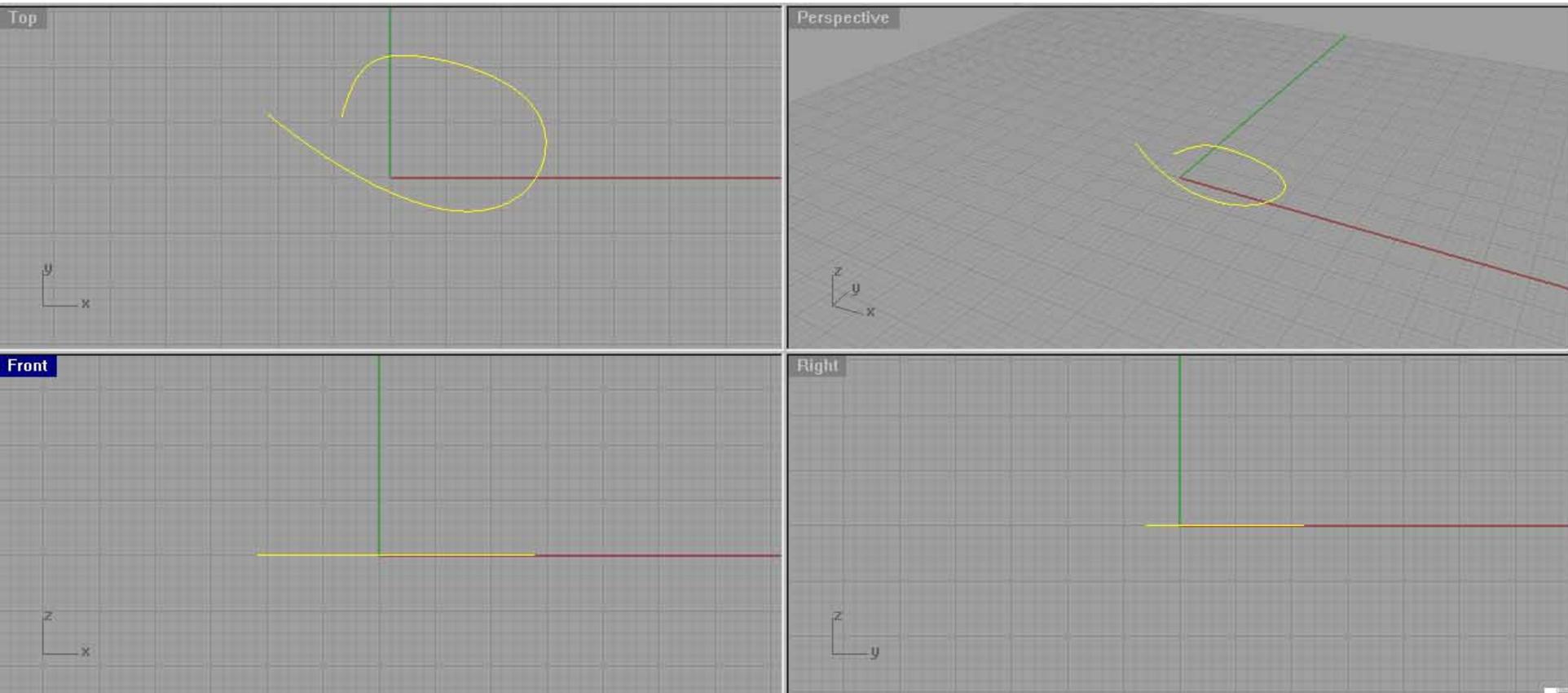
直线生硬、冰冷，缺少变化，因此由直线构成的模型也较为生硬呆滞，缺少灵气；

曲线柔美圆润，有亲和力，富有生气活力，因此由合适曲线构建的模型也更美观。

因此，就产品的模型而言，合适的线型是决定模型质量的关键因素，线的构建能力很大程度上决定了建模能力

一、所有线就空间关系而言可分为**平面曲线**和**空间曲线**。

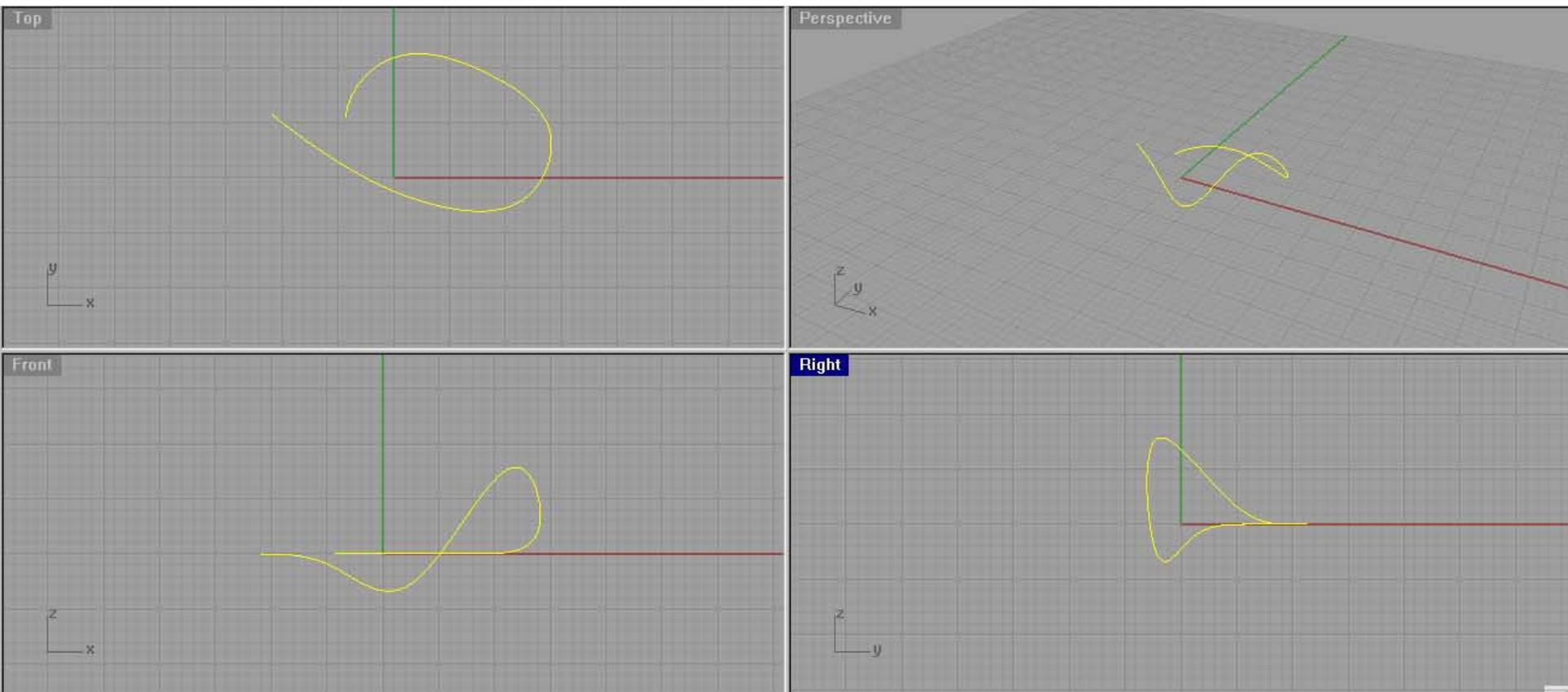
(1) 何谓**平面曲线**：构成该线的所有点皆在同一平面内的线叫平面曲线，如下图：



解析：在 Top 视图上绘制的该曲线，在 Front 和 Right 上皆显示为一“直线”，这种线条称之为平面曲线。

所有线就空间关系而言可分为平面曲线和空间曲线。

(2) 何谓**空间曲线**：构成该线的所有点不全在同一平面内的线叫空间曲线，如下图：



解析：该曲线在多个视图上皆显示为一“方向多变”的自由曲线，这种线称之为空间曲线

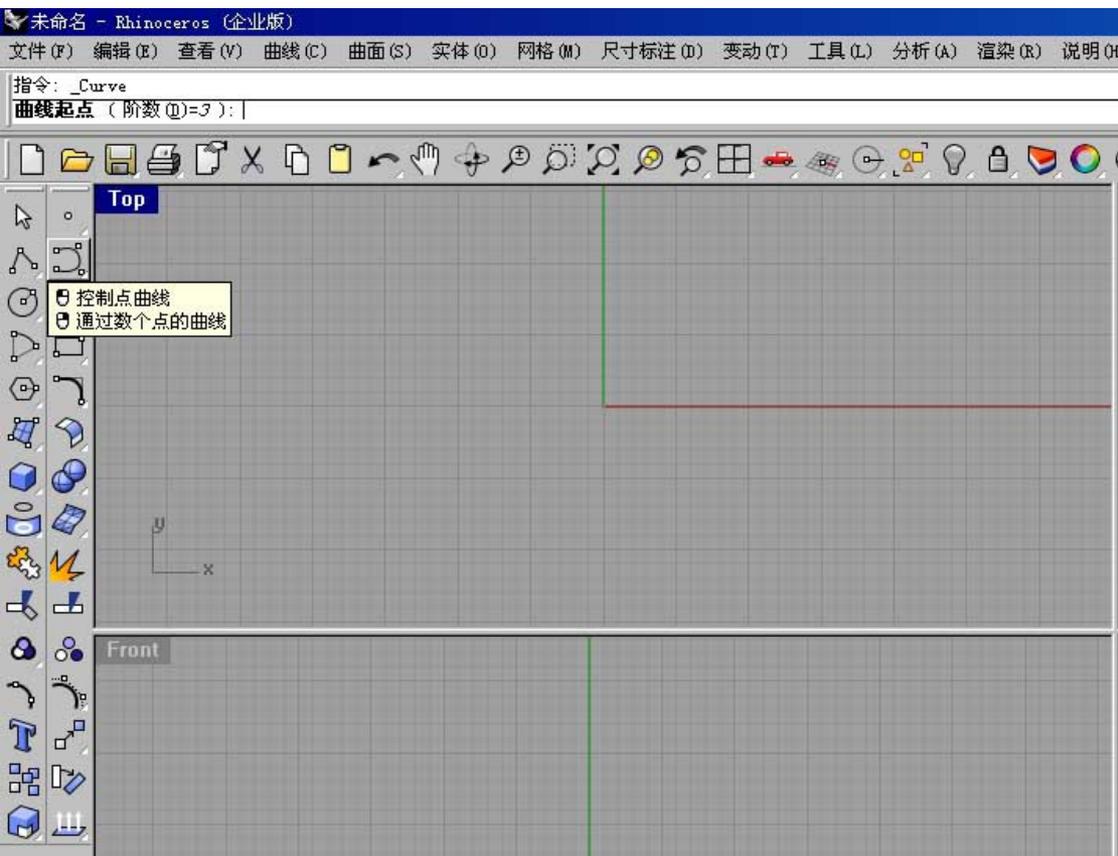
二、线的相关参数：阶数、曲率、控制点数

(1) 阶数 (Degree)

定义：它是衡量曲线的光滑质量的参数，数值越大线型越光滑，一般而言，2到3阶曲面就能表达一般工业产品的曲面光滑要求。

曲线阶数的控制有以下几种方式：

1、在用“自由控制点曲线”工具绘制曲线的时候，在命令栏输入，如图：

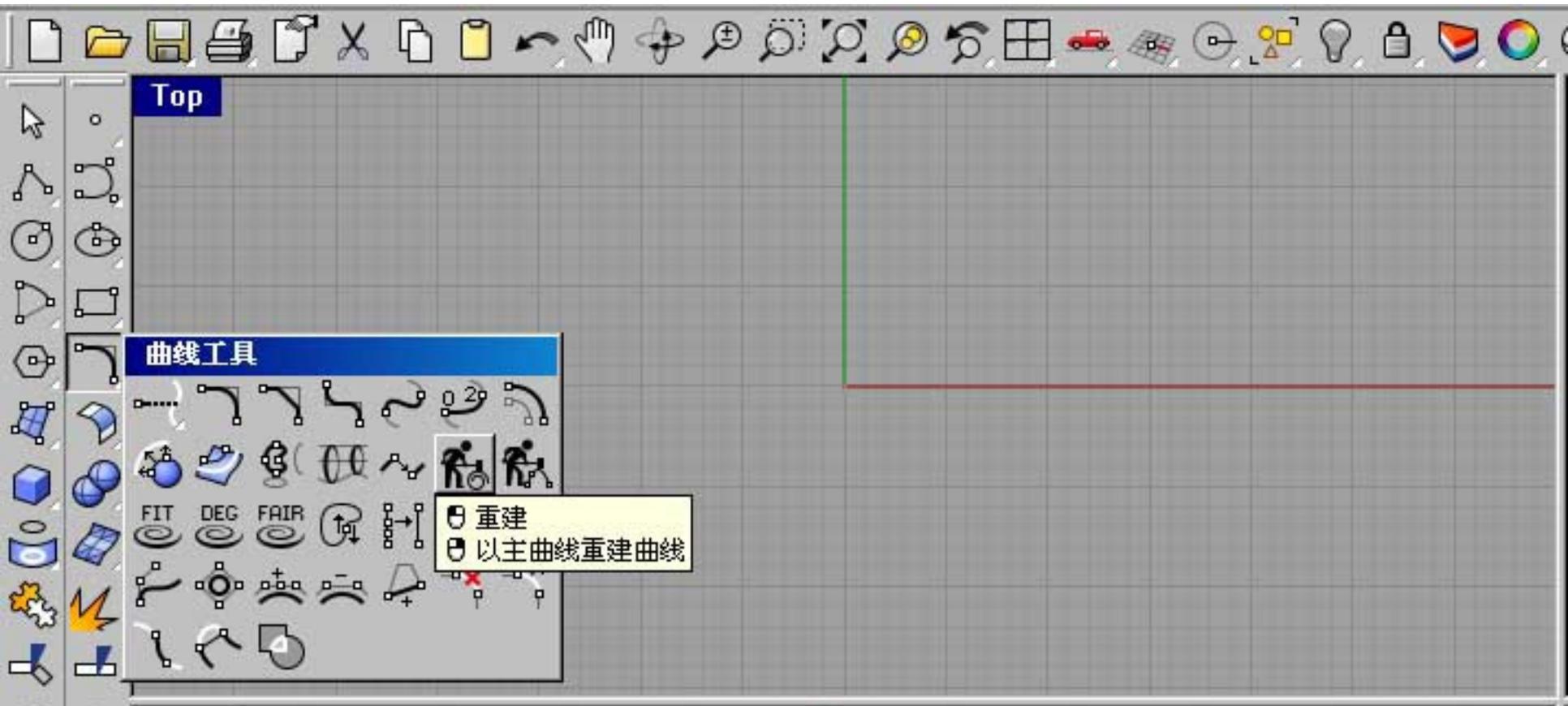


步骤：

- 1、先输入“D”，回车；
- 2、输入3或其他合适的参数；
- 3、根据命令栏的提示：曲线起点

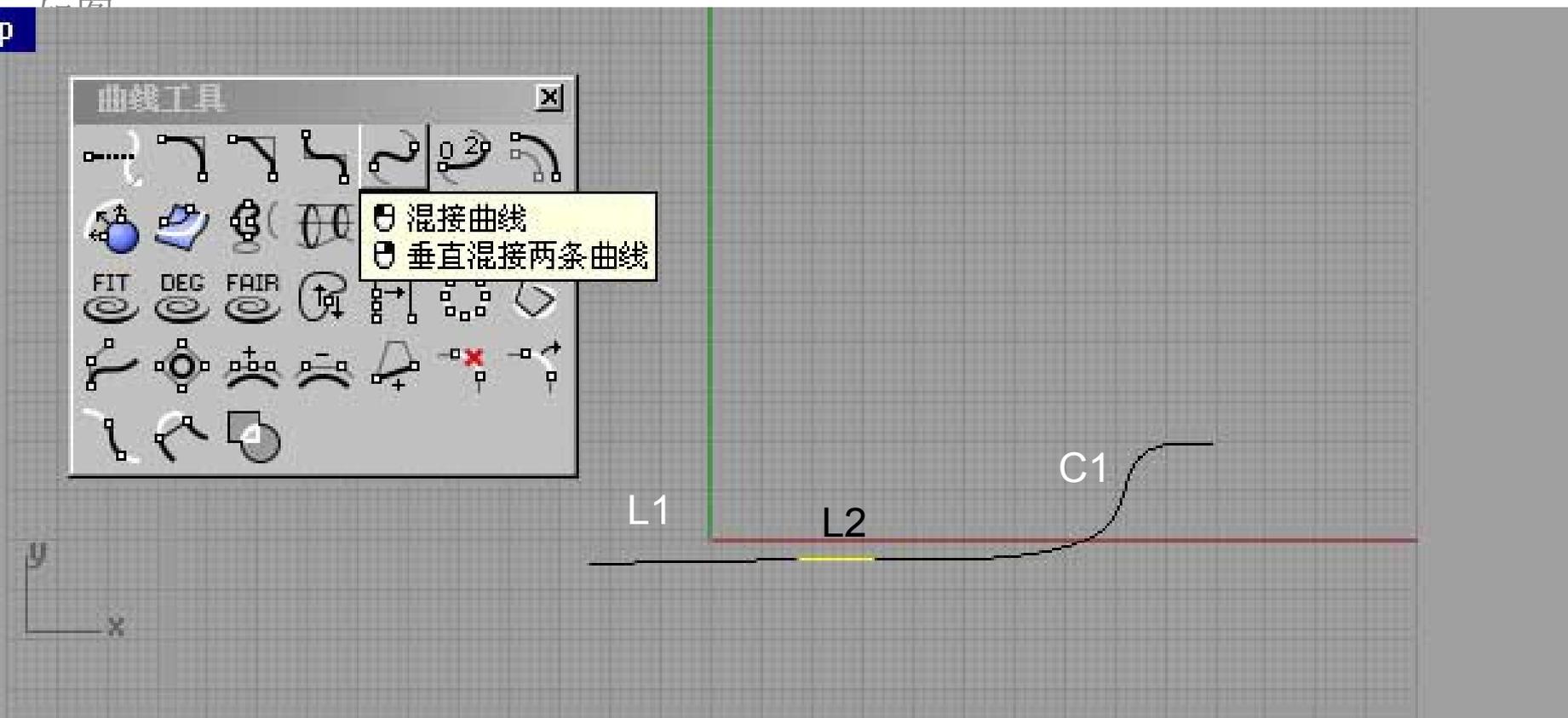
——> 下一点...>

2、在系统默认下用“控制点曲线”工具绘制的曲线阶数为3，画好后，可在“曲线工具”命令板块中的“重建曲线”来调整。如下图：



3、对不同阶数的曲线选用“曲线混接”命令或“可调式曲线混接”命令，它们可以混接任意阶数的两条曲线，混接后得到的曲线分成3部分，其连续性由混接时设置的参数控制。如图。

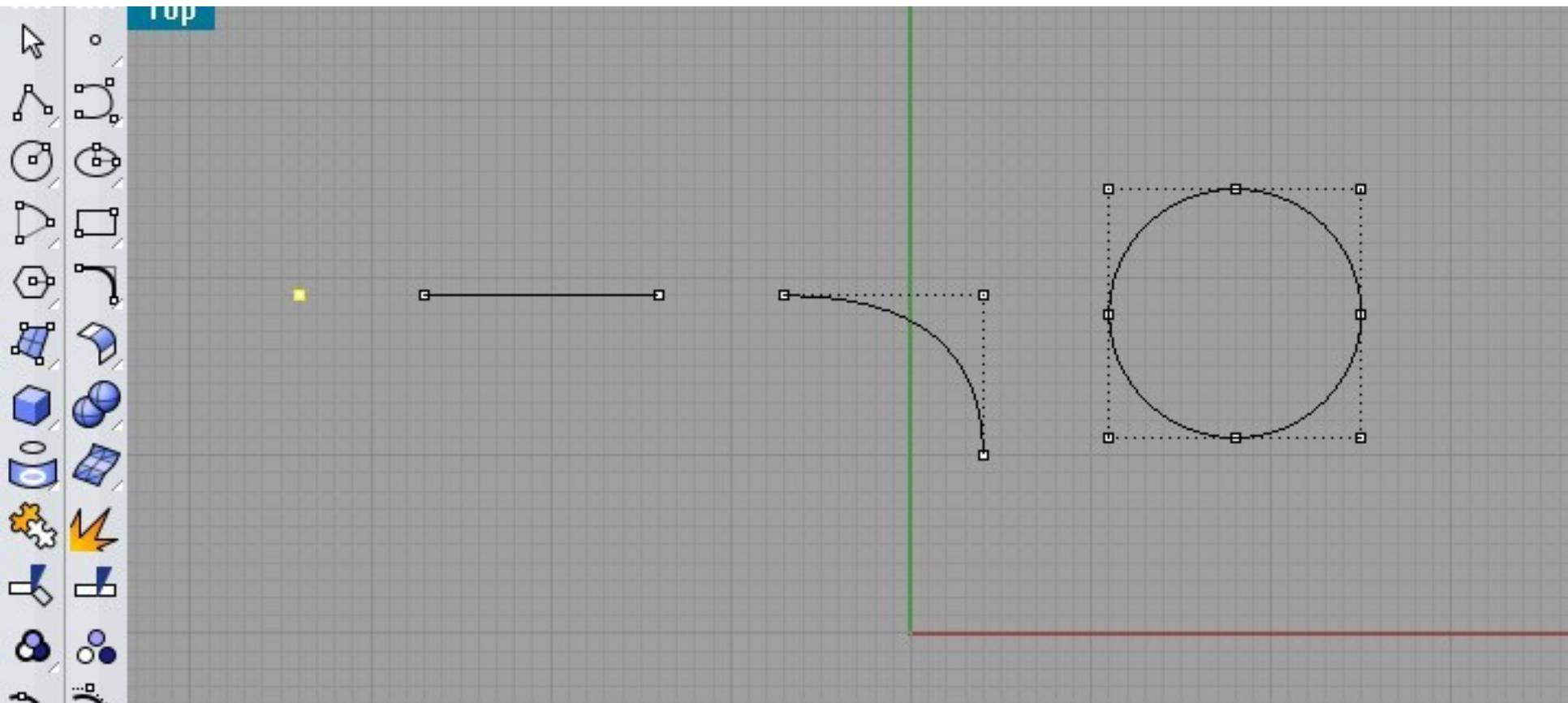
Top



解析：L2为L1和C1在执行混接曲线命令后得到的混接线，其系统默认的阶数为3阶，连续性为C2，如果用可调试混接曲线则可得到任意可能连续性的混接线，但阶数一般为2或3阶即可满足一般模型的曲面质量要求。

(2) 曲率 (Degree)

定义: 用来描述曲线的弯曲程度, 如直线的曲率为 0, 其他曲线的曲率由其所在圆的曲率决定, 任意一条自由曲线可以视为由若干段不同曲率的圆弧构成。



线的功能

线是组成面的构成元素，是构建形态的重要基础，曲线的相关参数直接与曲面的相关参数相关联。

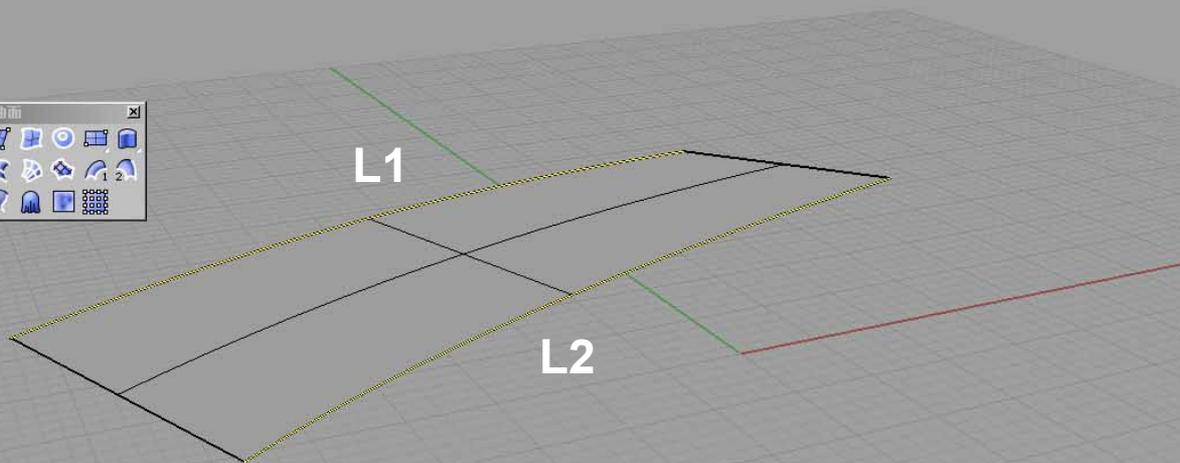
(1) 构建曲面

线的运动轨迹为面，犀牛中构建曲面的所有工具大多数需要预先画线，如“放样”、“补面”、“双轨扫掠”、“单轨扫掠”；

A: 放样



Perspective



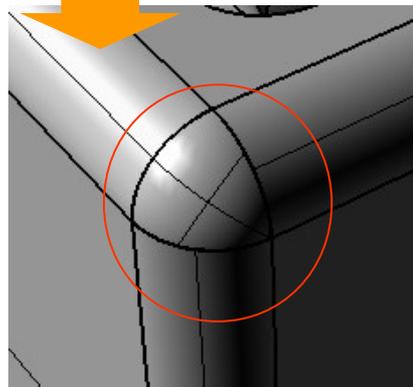
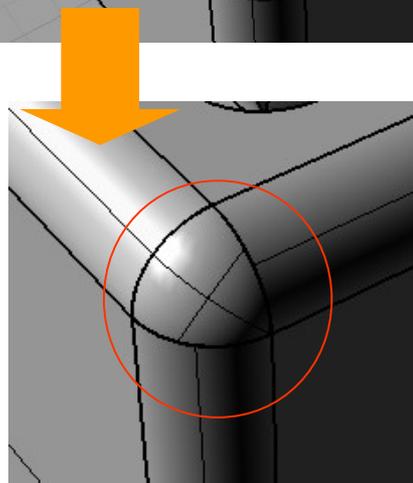
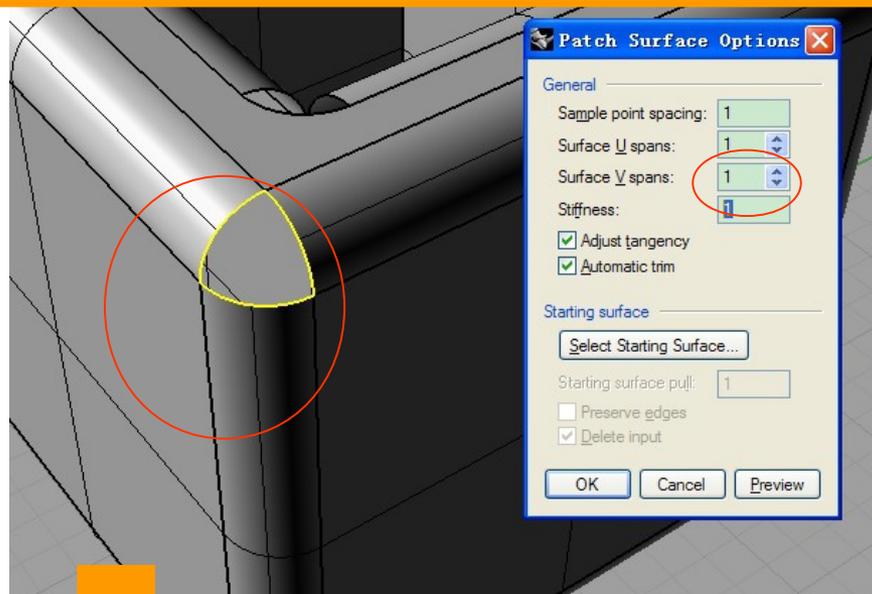
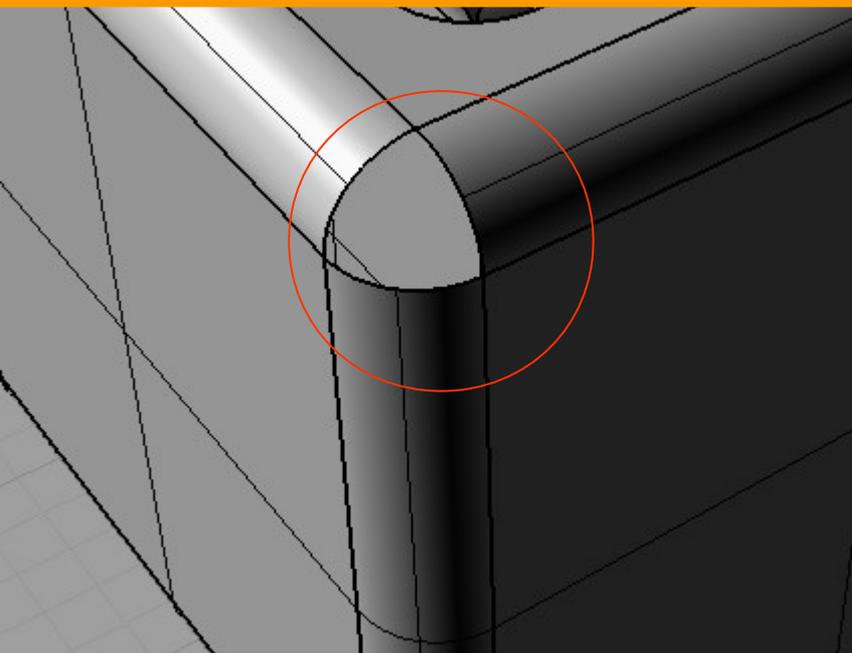
放样成面：

- 1、先用控制曲线工具绘制 L1、L2 两条曲线；
- 2、选择“放样工具”，依次选择两条曲线，右键确定即可生成图示曲面。

B: 补面



画法：选择一具有几条闭合边缘的“破面”，选择补面工具，依次选择该几条边缘，右键，在弹出的对话框里更改 U,V 方向的面片数各为 1，点击 ok 确定，即可补上破面。
如图：

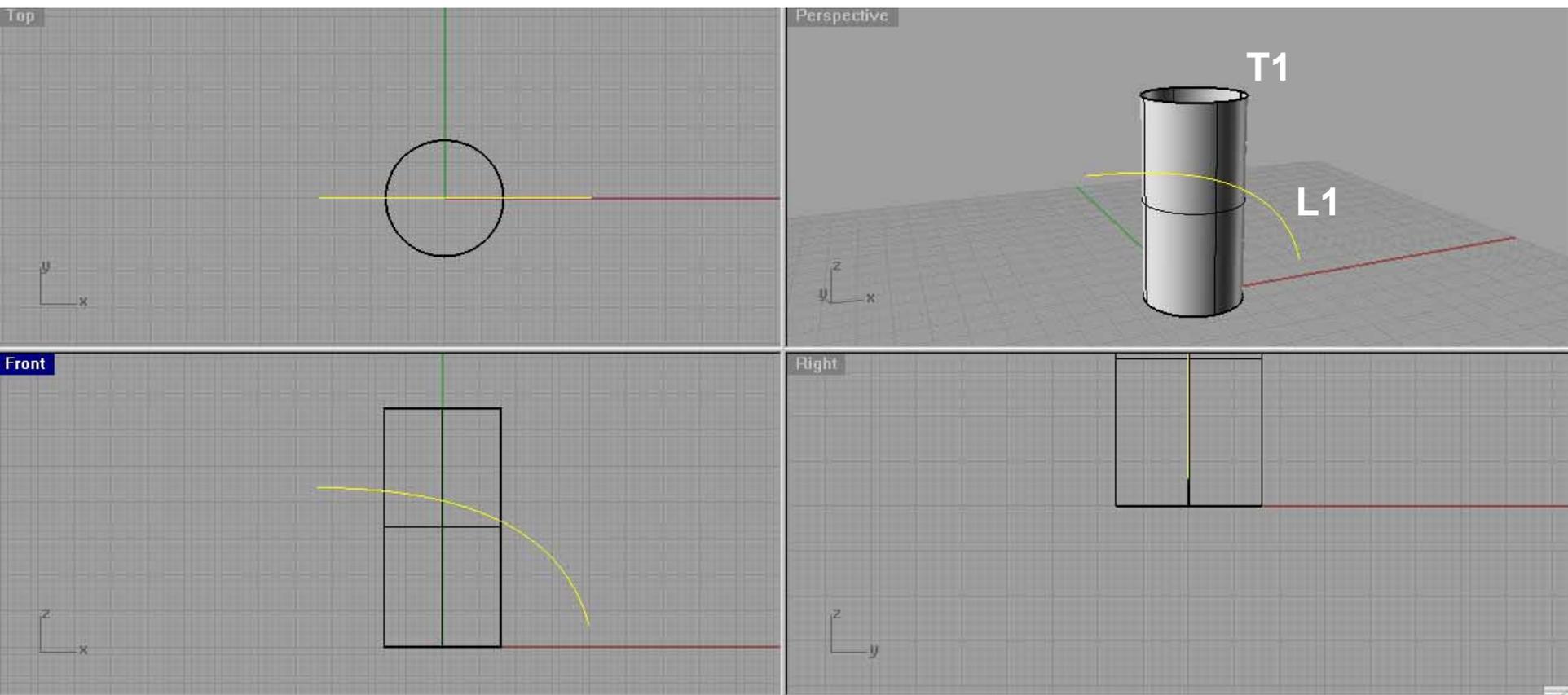


（2）辅助建模

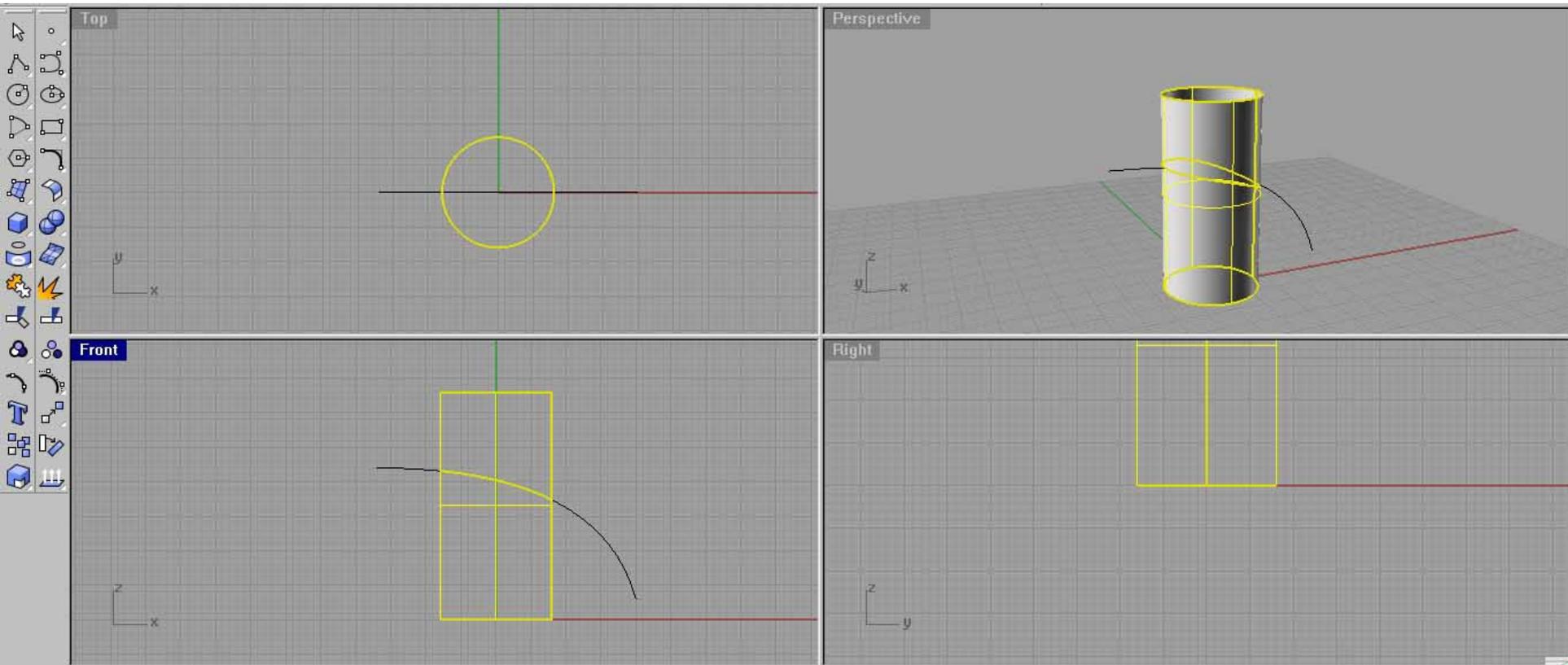
在某些建模命令中，需要合适的线条来辅助建模，比如生产基准线、参考线、分段线等来限制、打断某些面或者实体。

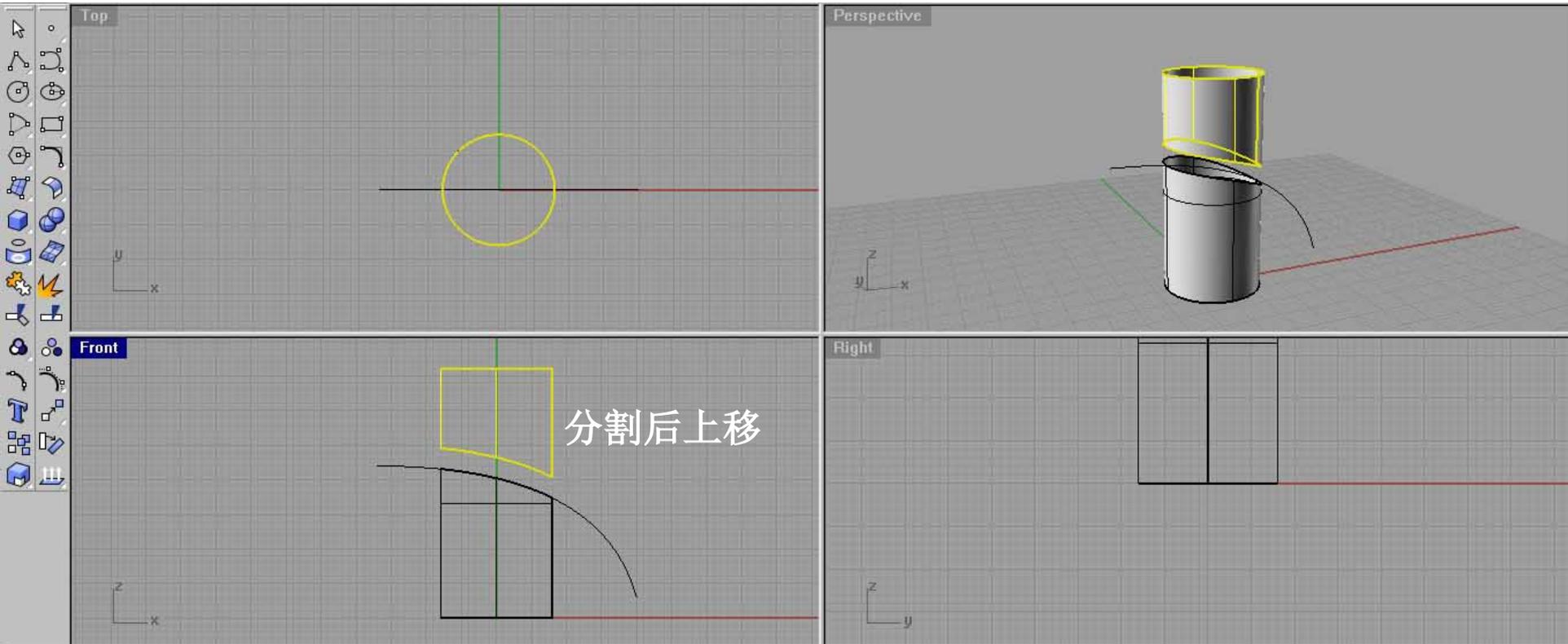
A、曲线分割曲面或实体

画法：1、在前视图绘制图示曲线 L1 和圆柱面 T1，如下图：



2、先选择圆柱面再选择分割工具，再点击曲线 L1，右键确定，即可将圆柱面 T1 分割成图示效果：

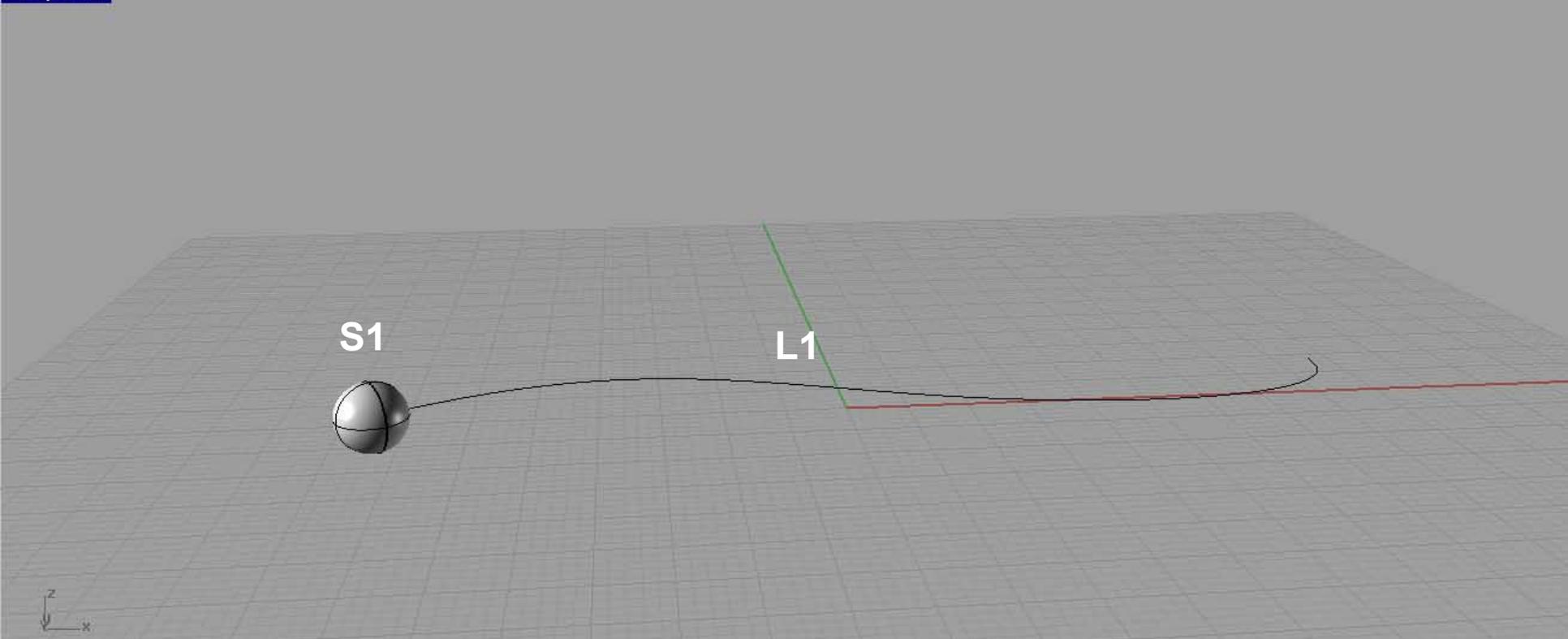




B、参考线——沿着曲线阵列命令

画法：1、在前视图绘制图示曲线 L1 和球是 S1，如下图：

Perspective



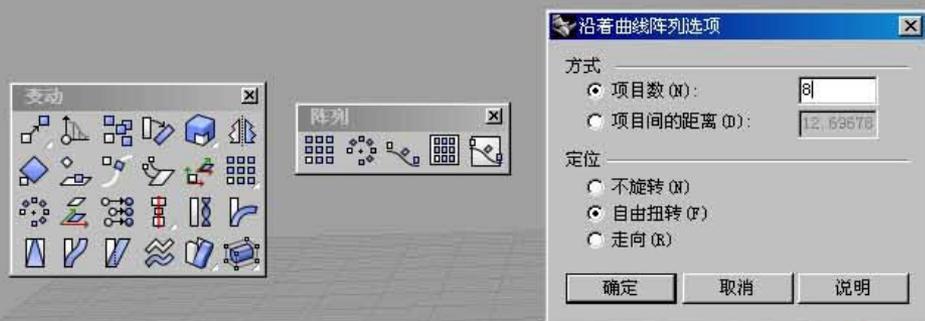
2、在“变动”工具模块中打开“沿着曲线阵列”命令，如下图：

Perspective



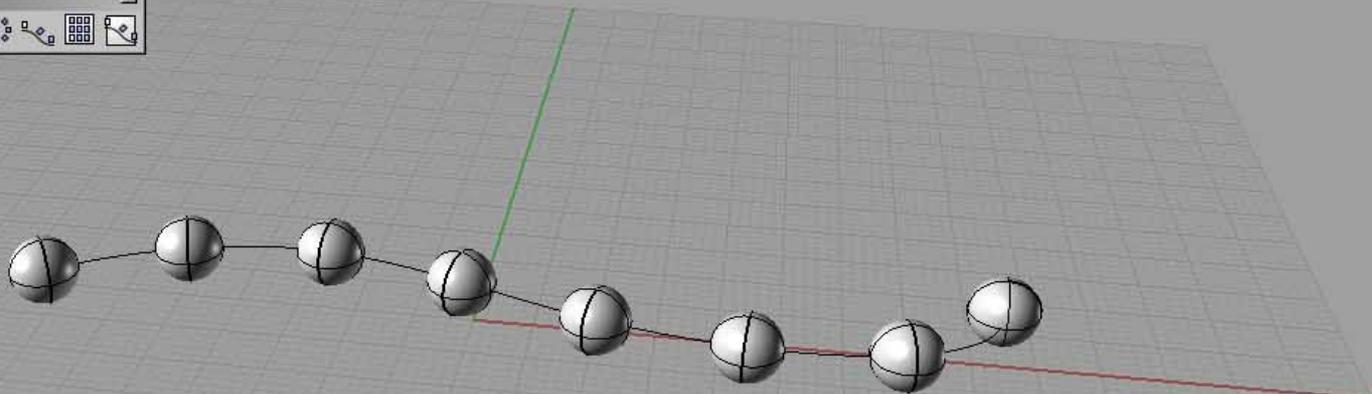
3、根据命令栏提示，先选择要阵列的物体 S1，再选择阵列参考线 L1，输入需要阵列的数量 8，即可得到图示阵列后的效果。

Perspective



解析：参考线 L1 自始至终都处于一种基准线的角色，本身是不存在任何属性的变化。

Perspective

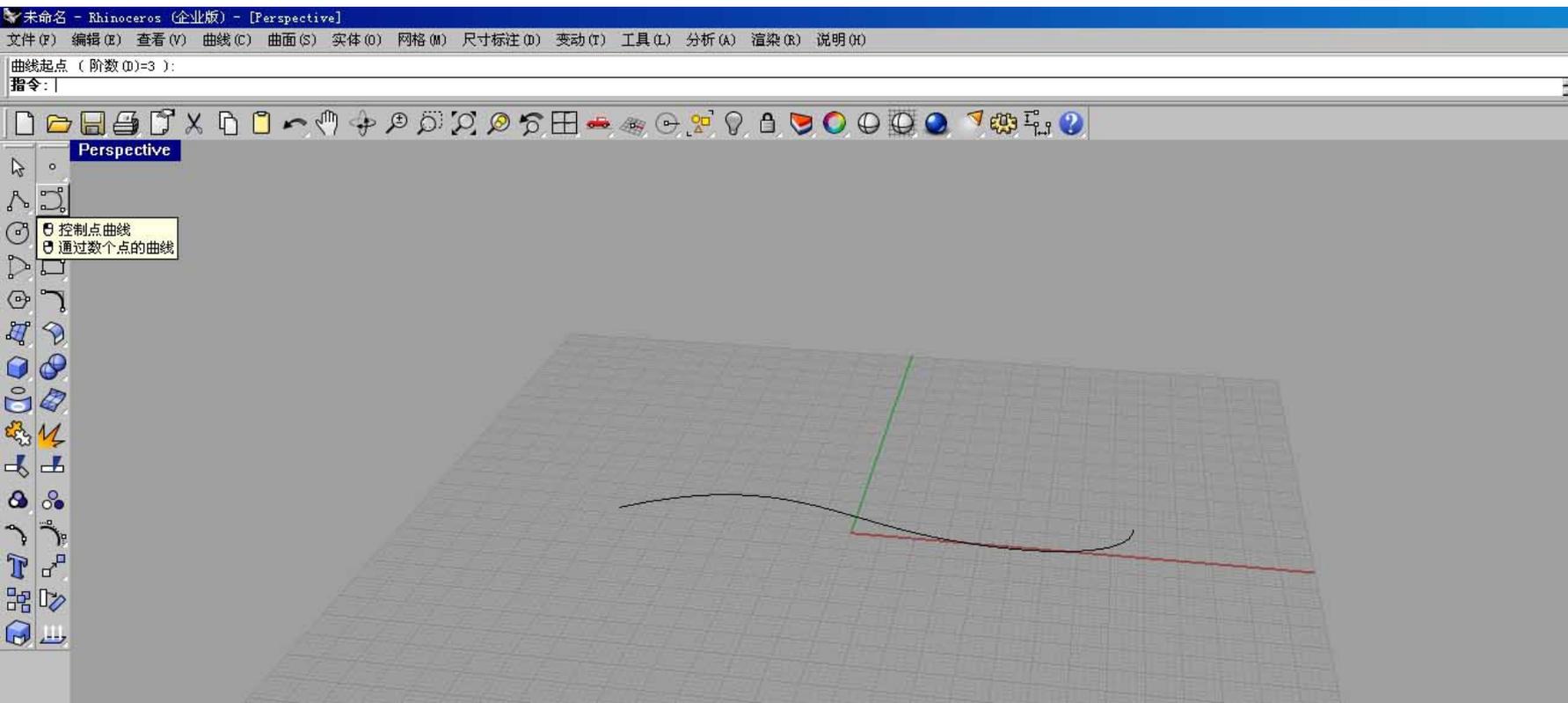


线的获取

犀牛软件中，因为任何建面或者生成实体的前提必须得有**基准曲线**，所以一切建模过程都是围绕怎样得到基准曲线或者参考线来进行。简而言之，**犀牛建模就是曲线的表演，效果的显示即为曲面的质量。**

一般而言，生成曲线有以下几种方式。

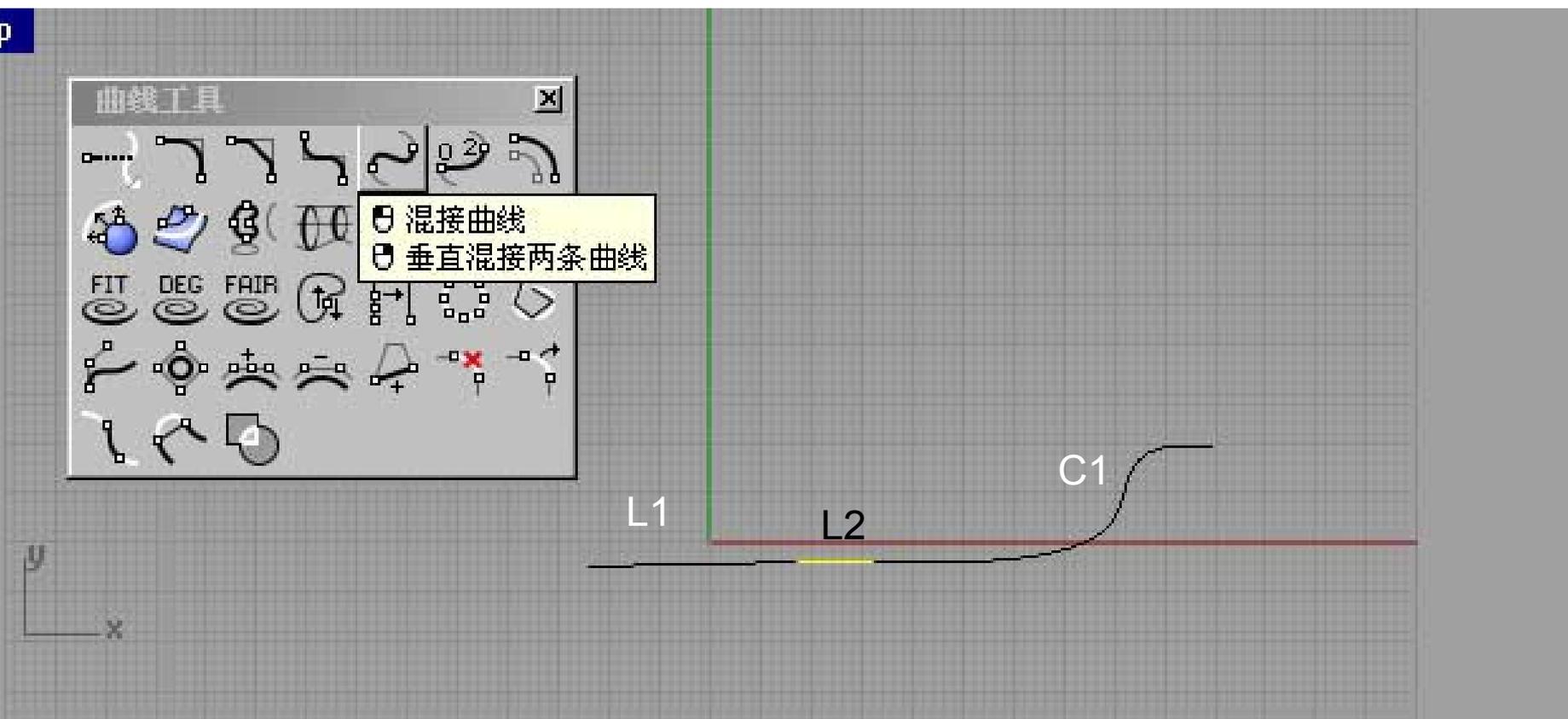
(1) 直接绘制法：运用曲线模块中相应的命令直接画出曲线。



(2) 曲线工具间接获取，如混接曲线、偏移曲线、从断面轮廓线建立曲线、从两个视图得到曲线等

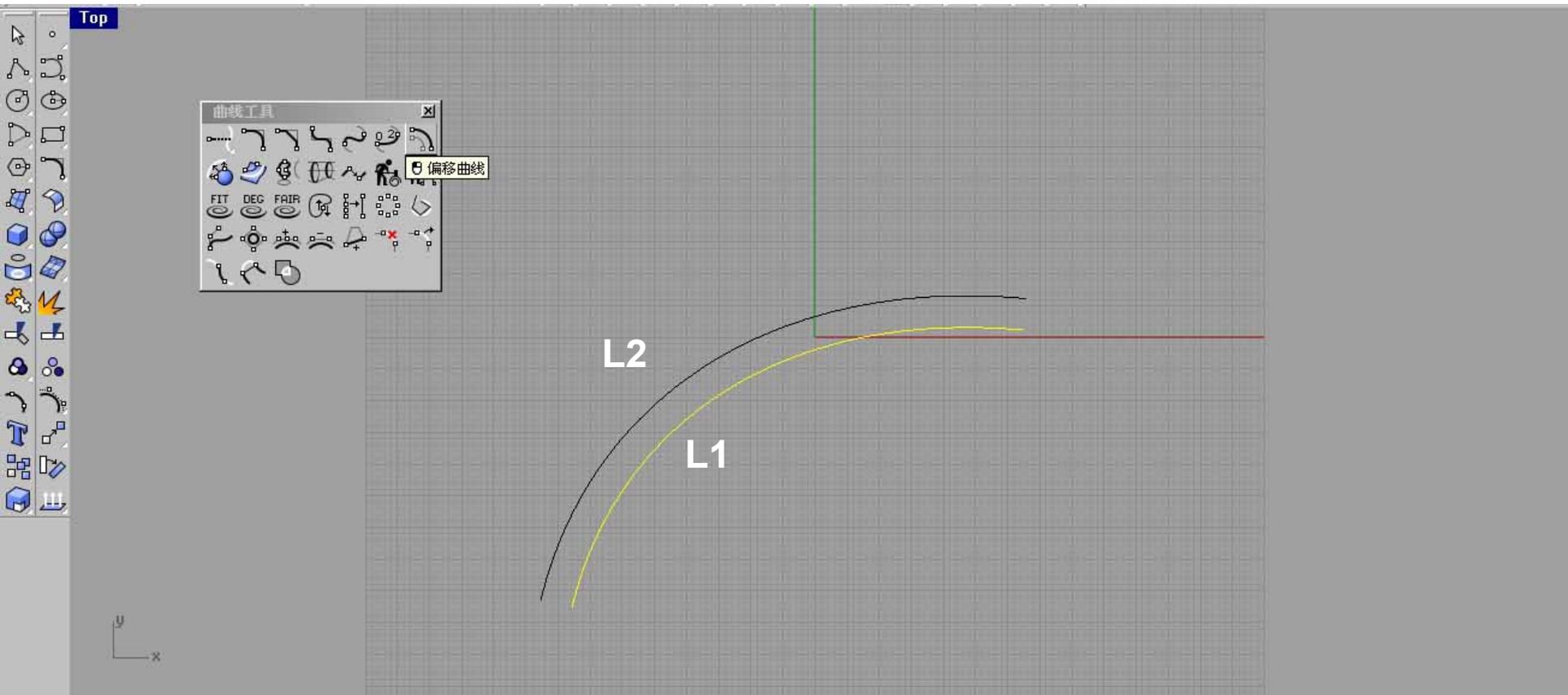
A、混接曲线

Top



画法：先点击 L1，再点击混接曲线命令，再点击 C1，右键确定即可得到 L2。

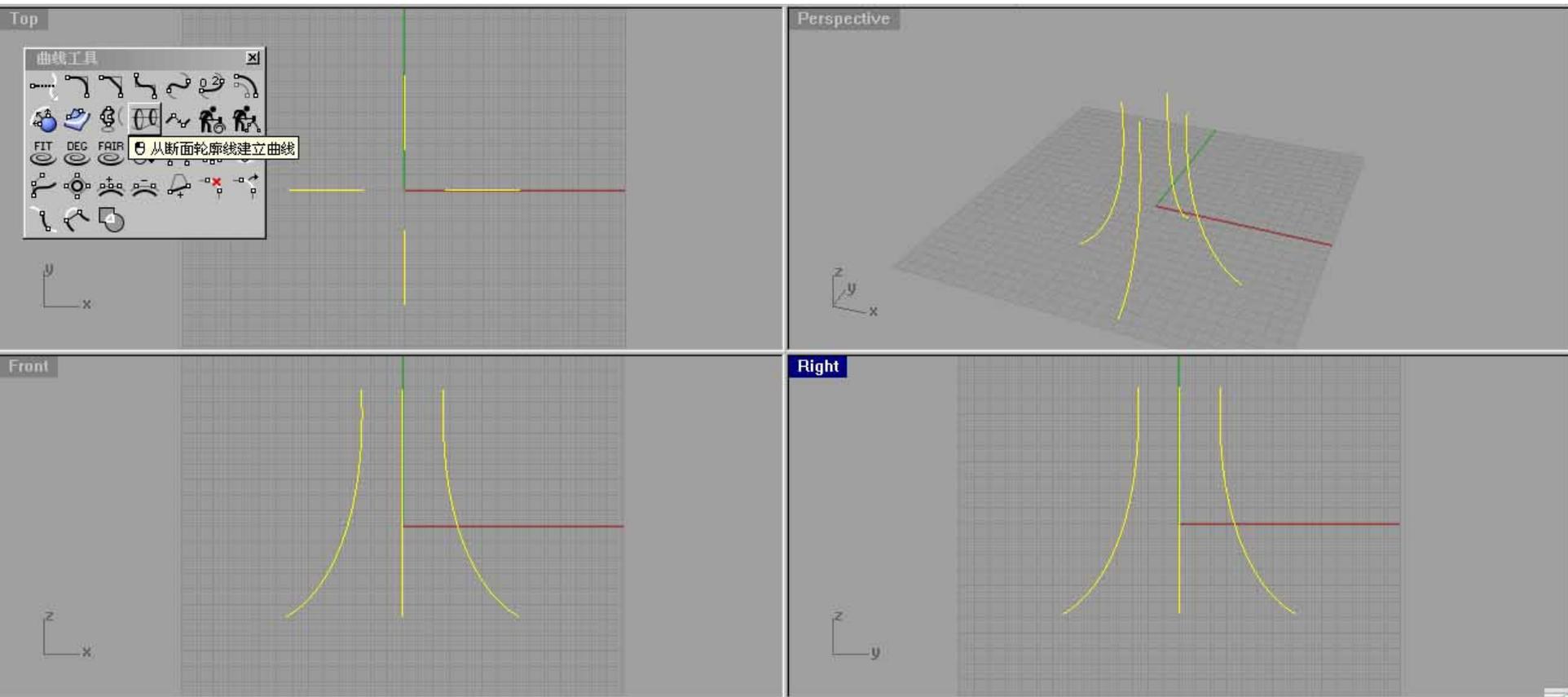
B、偏移曲线



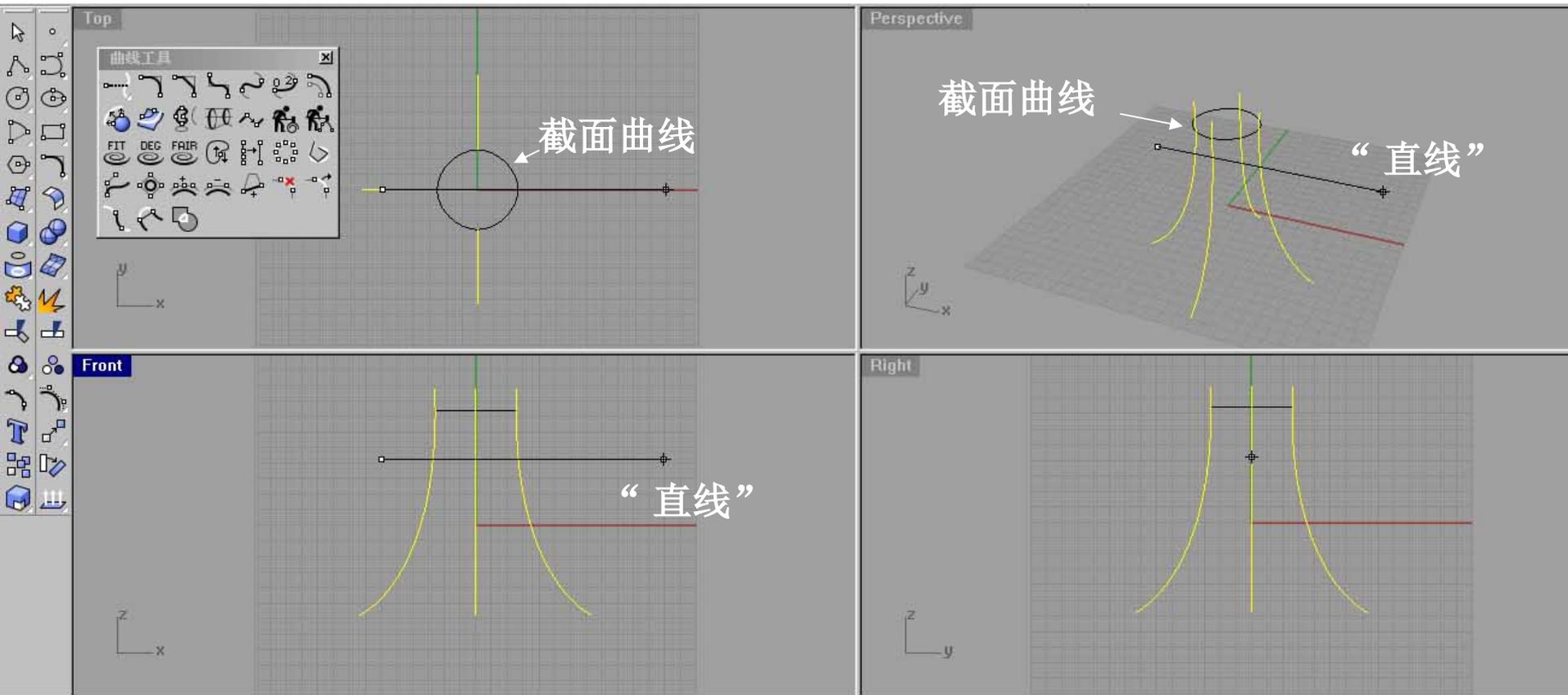
画法：先点击偏移命令，再点击需要偏移的曲线 L1，在命令栏输入偏移距离，即可得到偏移所得的新曲线 L2.

C、从断面轮廓线建立曲线

画法： 1、先在右视图画出图示 4 条曲线，围成一空间曲面柱体样式；

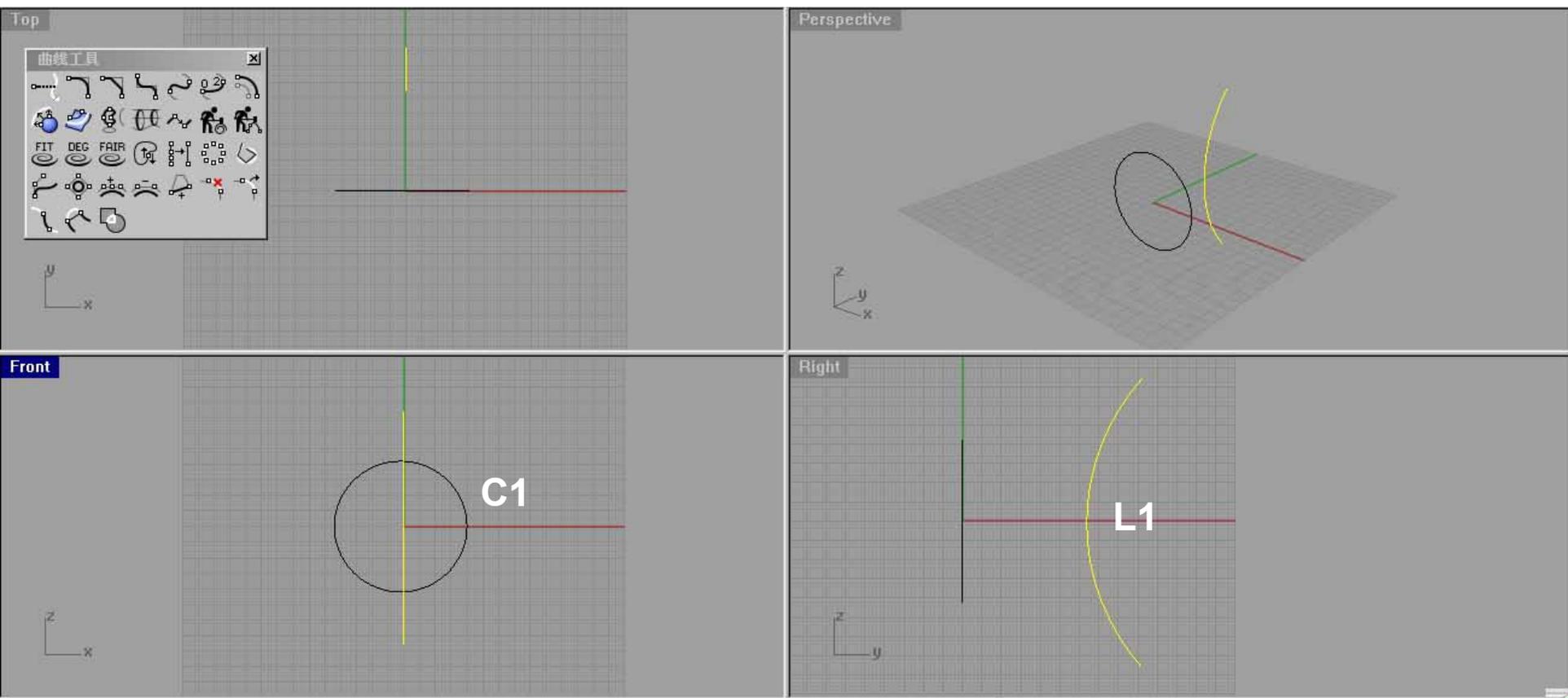


2、选择“从断面轮廓线建立曲线”工具，按逆时针或顺时针方向依次选择该四条曲线，右键确定，在前视图或右视图画“直线”，该直线即可与四条轮廓曲线“相交”为一条条断面封闭弧线，该弧线的数量由画“直线”的次数相关。

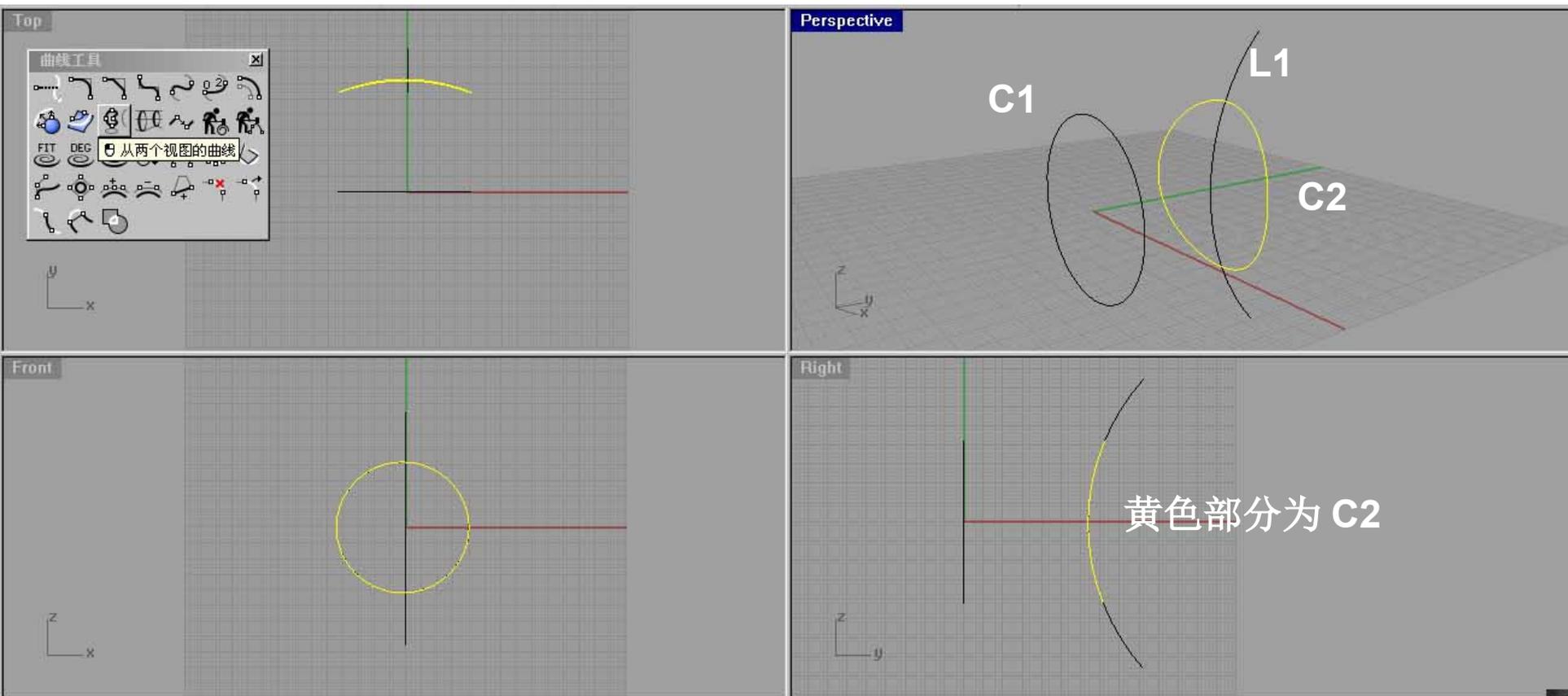


D、从两个视图得到曲线

画法： 1、先在前视图画出圆形 C1，在右视图画出圆弧线 L1，如下图：

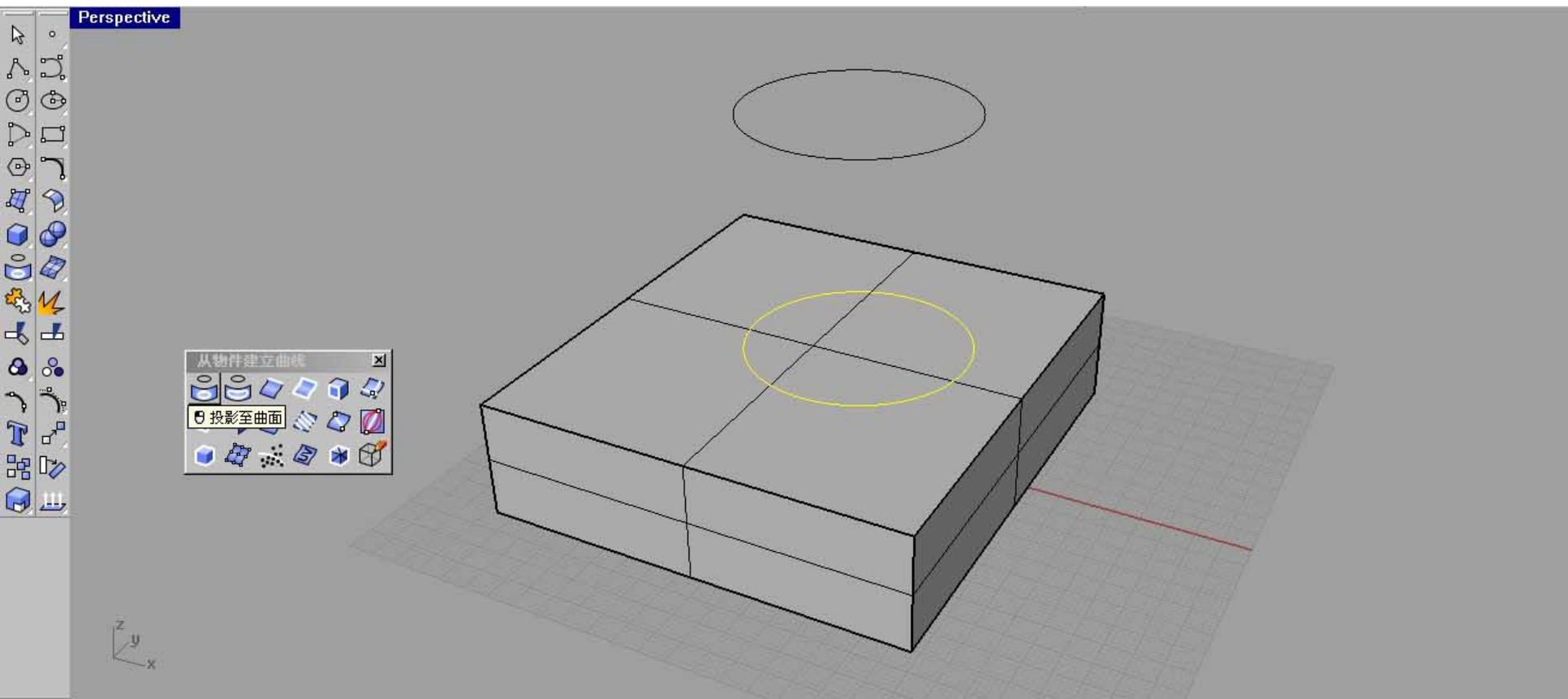


2、选择“从两个视图得到曲线”工具，按命令栏提示先选择圆形 C1，再选择圆弧线 L1，即可得到一条在右视图显示与圆弧线 L1 重合的空间圆形 C2。如下图：



(3) 从物件建立曲线工具模块中得到曲线，如：投影至曲线、复制边缘、复制边框、抽离结构线、物件交集等。

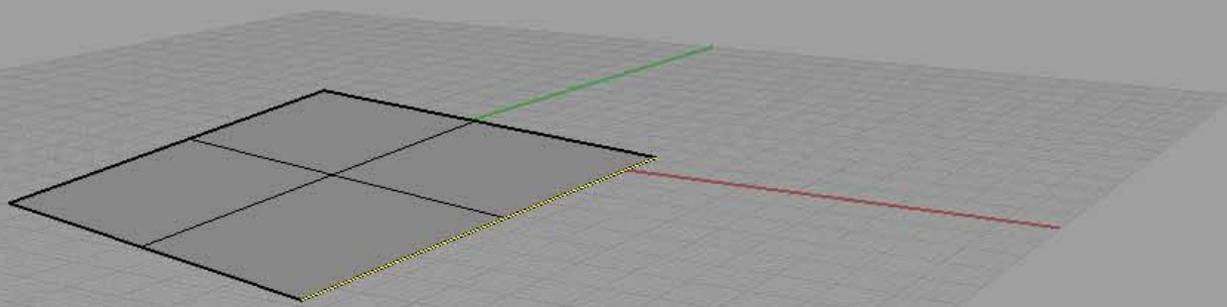
投影至曲线 



复制边缘



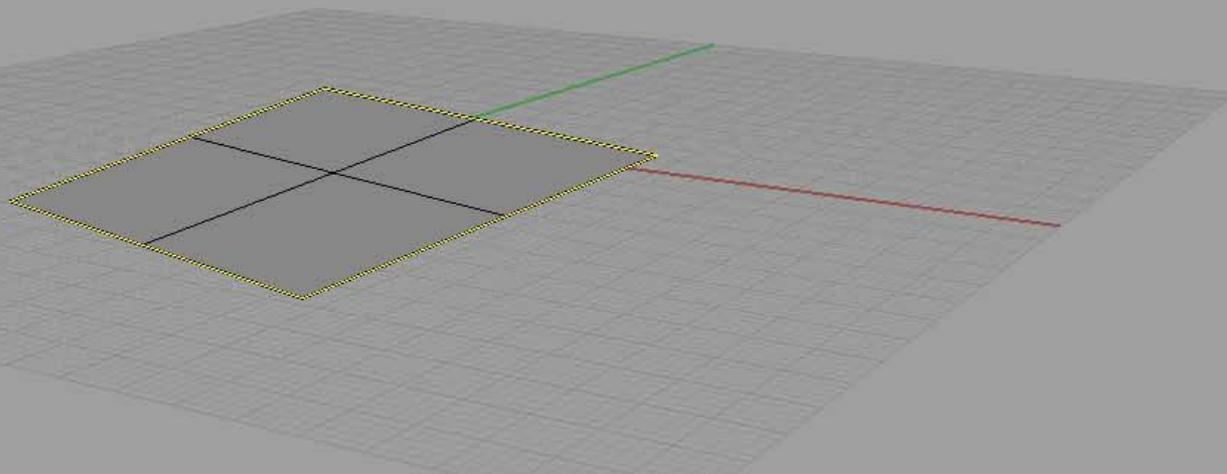
Perspective



复制边框



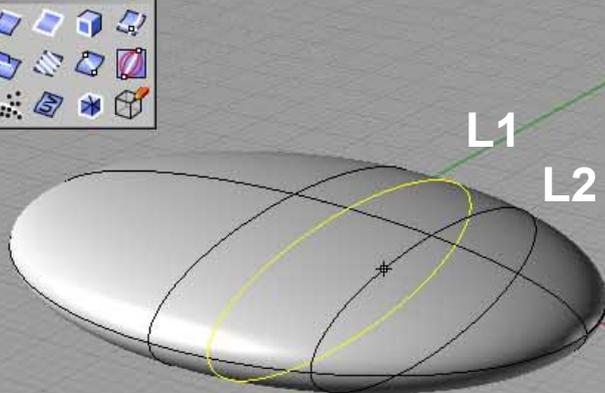
Perspective



抽离结构线



Perspective

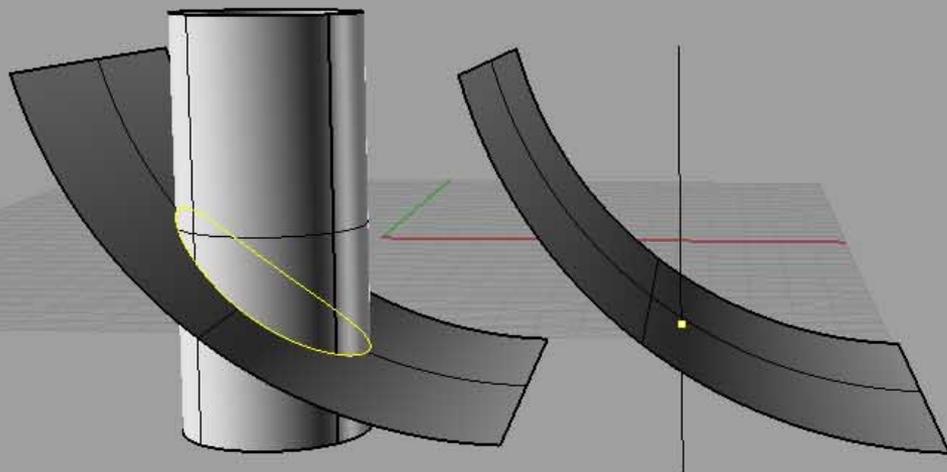


解析：该命令是将构成面或者实体表面的结构线抽离成可编辑的自由曲线，如图 L1 和 L2。该命令在进行曲线上的定位、分割、辅助线等操作时非常有用。

物件交集



Perspective



解析：该命令是将相交的任意线与线、线与面、线与体、面与面、面与体的公共部分的点、线分离成自由点或自由曲线，用来辅助放样、定位、分割之用。

