

 万水计算机辅助设计技术系列

Rhinoceros

电脑辅助工业设计与制造



附教学光盘

NURBS

MODELING FOR WINDOWS

Quarx 夸克工作室

谢忠祐

柯孜昇

曹智雄

贾纯荣

王焱

张柏钦

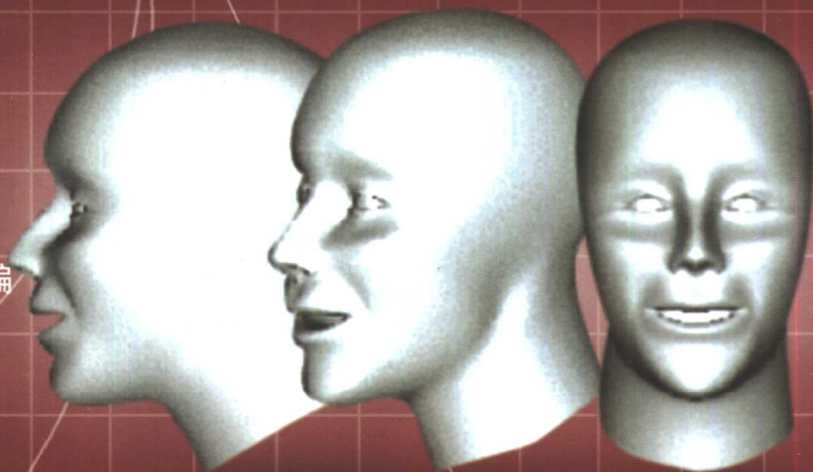
刘清吉

程建中

策划

编著

等改编



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

万水计算机辅助设计技术系列

Rhinoceros 电脑辅助工业设计与制造

Quarx 夸克工作室

谢忠祐 策划

柯孜昇 张柏钦 编著

曹智雄 刘清吉

贾纯荣 程建中 等改编

王 焱

中国水利水电出版社

内 容 提 要

全书共分为三章，在本书的各个章节中，均使用全图形化的说明与指示，再配合实际的范例操作，介绍各个工具列的功能与应用。

第一章 Rhinoceros 环境介绍：主要是讲述 Rhinoceros 系统的环境界面、常用的工具及环境设置等功能，全部均以图形化的格式配合详尽的说明来解释各部分的基本功能。

第二章 操作范例：主要是利用一些基本的范例，逐步地引导读者学会 Rhinoceros 的基本应用功能，其应用包括有拉伸、旋转、定界、阵列、平移和布尔运算等方式建构基本实体特征。

第三章 造型范例：主要是利用一些范例来做造型方面的应用。

本书适合大专院校学习电脑辅助工业设计与制造课程的读者及对 Rhinoceros 有兴趣的相关业界人士参考使用。

本书中文简体字版由台湾全华科技图书股份有限公司独家授权出版。

北京市版权局著作权合同登记号：图字 01-2000-4045

书 名	Rhinoceros 电脑辅助工业设计与制造
策 划	谢忠祐
作 者	柯孜昇 张柏钦 曹智雄 刘清吉 编著
改 编	贾纯荣 程建中 王焱 等
出版、发行	中国水利水电出版社（北京市三里河路 6 号 100044） 网址：www.waterpub.com.cn E-mail: mchannel@public3.bta.net.cn（万水） sale@waterpub.com.cn 电话：（010）68359286（万水）63202266（总机）68331835（发行部）
经 售	全国各地新华书店
排 版	北京万水电子信息有限公司
印 刷	北京市天竺颖华印刷厂
规 格	787×1092 毫米 16 开本 23.5 印张 518 千字
版 次	2001 年 7 月第一版 2001 年 7 月北京第一次印刷
印 数	0001—4000 册
定 价	45.00 元（1CD，含配套书）

凡购买我社图书，如有缺页、倒页、脱页的，本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究

Quarx 夸克工作室序

面对 21 世纪,在制造业的变革方面,可以预期更多样化的商品造型,以及极快速的交货期限。因此消费者可以期待,浮雕著 Kitty 猫等卡通造型的行动电话,在学生手上人手一机。随着商品曲面造型愈来愈复杂,传统 CAD/CAM 软件的造型能力将愈显不足。本书为夸克工作室 CAD/CAE/CAM/CAID 系列的第 22 本,希望以最简单、最容易懂的方式,介绍 Rhinoceros 的基本应用功能,并展现配合电脑辅助制造(CAM)软件,可在 CNC 机械上产生如人脸的造型。如今造型已经不再需要高度的艺术巧手,而可依赖精密的自动化机械,以非常快的速度产生。换言之,快速生产造型复杂的商品,是制造业下一波变革的重点。本书中利用实作范例的方式说明此软件的操作方法,并逐步引导使用者能迅速上手操作。

Rhinoceros 拥有强大的曲面造型功能,可建构一般 CAD 软件中所无法建构的复杂的曲面,如此强大的曲面造型功能,是目前在工作站上惯用的 NURBS 造型。因此,在一般 CAD 软件中无法建构的复杂曲面,可利用 Rhinoceros 的复杂曲面造型功能来完成。接着可运用程序内建的强大转档功能,将档案格式输出至各种 CAM 软件产生刀具路径,并在 CAC 机械加工。

Rhinoceros 支持的软件包括有 Unigraphics 与 Pro/ENGINEER 等 17 种不同的 IGES 格式,以及 AutoCAD DWG、AutoCAD DXF、3D Studio 的 3DS 格式、Light Wave 的 LWO 格式与 Adobe Illustrator 的 AI 格式等。Rhinoceros 不仅可做输出工作,更可作为界面软件,将上述各种档案格式传送于 CAD/CAM 系统之间,避免业界最困扰的 IGES 破面及补面问题。

在本书的各个章节之中,均使用全图形化的说明与指示,再配合实际的范例操作,介绍各个工具列的功能与应用。全书一共分为三大部分,区分为三章:

第一部分 Rhinoceros 环境介绍:本部分主要是讲述 Rhinoceros 系统的环境界面、常用的工具及环境设置等功能,全部均以图形化的格式配合详尽的说明来解释各部分的基本功能。

第二部分 操作范例:本部分主要是利用一些基本的范例,逐步地引导读者学会 Rhinoceros 的基本应用功能,其应用包括有拉伸、旋转、定界、阵列、平移、布尔运算等方式建构基本实体特征。

第三部分 造型范例:本部分主要是利用一些范例来做造型方面的应用。造型方面的东西,本应依个人的喜好与感觉加以创造,当使用者阅读过了造型范例之后,可依自己的想像空间来进行物体造型。

本书得以完成,首先感谢实威科技公司总经理许泰源先生的授权,以及台中分公司负责人张益钦经理提供软件。感谢全华图书公司施议训顾问的支持与编辑部的协助,更感谢夸克

工作室的工作伙伴（谢忠祐、洪志贤、林启豪、赖育良、张文奖、张简坤正、郭建亨、吕慕林、曹智雄、刘清吉、张柏钦、何孜昇）的日夜辛劳，感谢父母兄长的教诲与支持。谨以此书献给父母亲。

夸克工作室

策划：谢忠祐 hsieh100@chinyi.ncit.edu.tw

作者：柯孜昇 张柏钦

曹智雄 刘清吉

谨识于国立勤益技术学院机械工程系

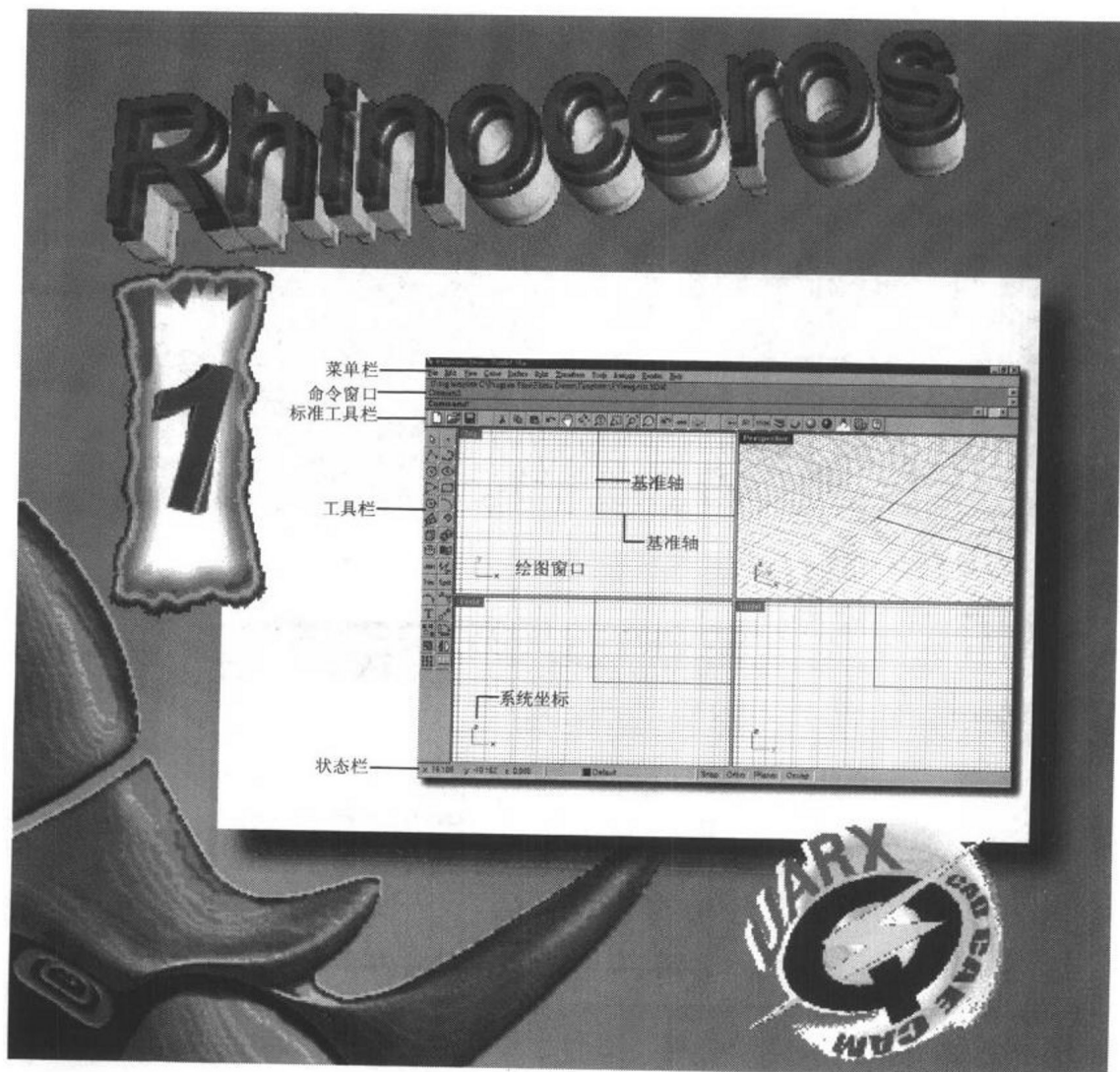
另外，参加本书改编的人员还有李岩、关超、汪秀春、庞玉成、齐锦刚、张羿、史广顺、苏成君、李自运、杨小平、杨小军、韩小琳、王晓暄、张家万、张川。

目 录

Quarx 夸克工作室序

第一章 Rhinoceros 环境介绍	1
第一节 Rhinoceros 界面	2
第二节 Rhinoceros 环境设置	8
第二章 操作范例	14
第一节 六角螺钉	15
第二节 肥皂盒	25
第三节 圆形烟灰缸	41
第四节 活塞	49
第五节 轴承支架	64
第六节 轴	79
第七节 轴承连接器	95
第八节 遥控器	113
第九节 连杆	130
第十节 酒瓶	150
第十一节 吊扇	165
第十二节 电话	183
第十三节 汽缸	201
第三章 造型范例	237
第一节 飞弹	238
第二节 鸭子	260
第三节 飞机	280
第四节 小太阳	297
第五节 宝剑	311
第六节 比翼鸟	331
附录 人脸的 SURFCAM 刀具路径	365

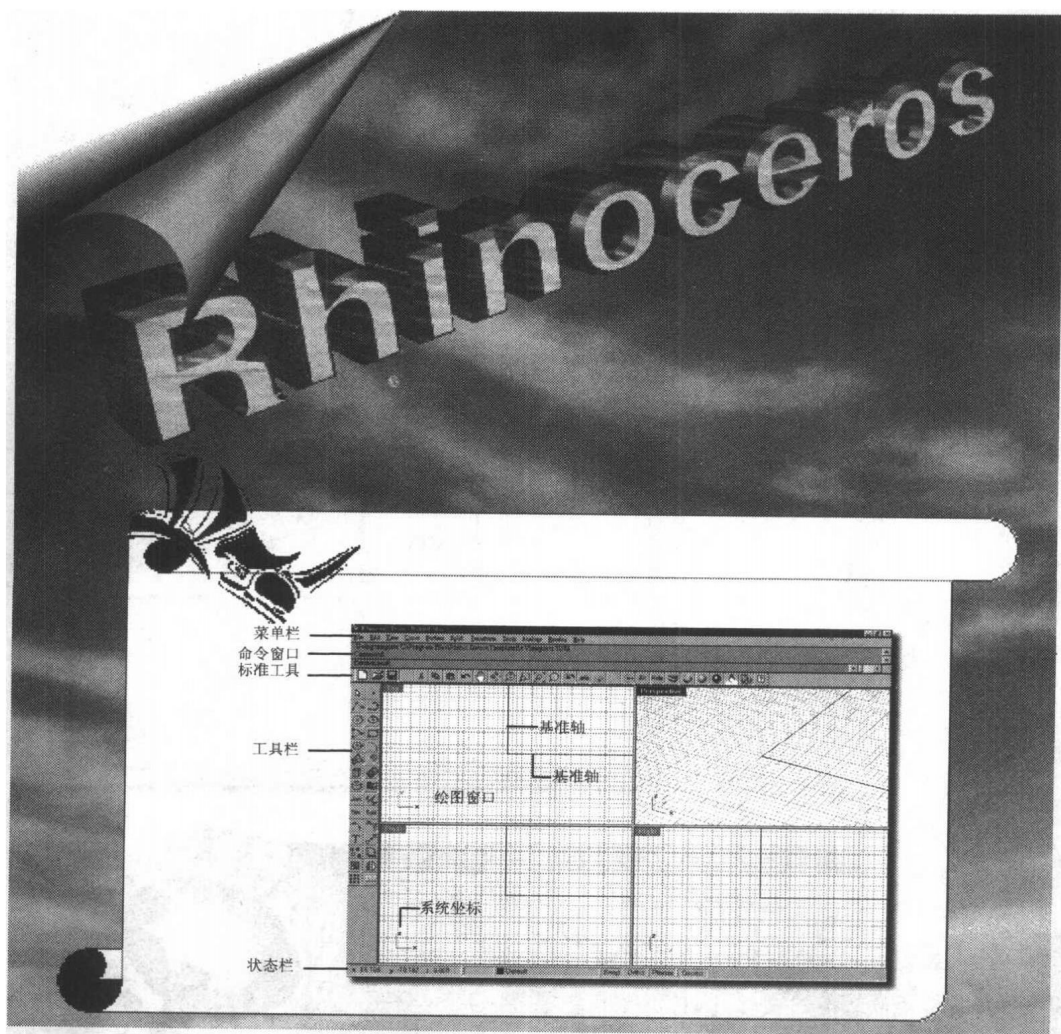
第一章 Rhinoceros 环境介绍



第一节 Rhinoceros 界面

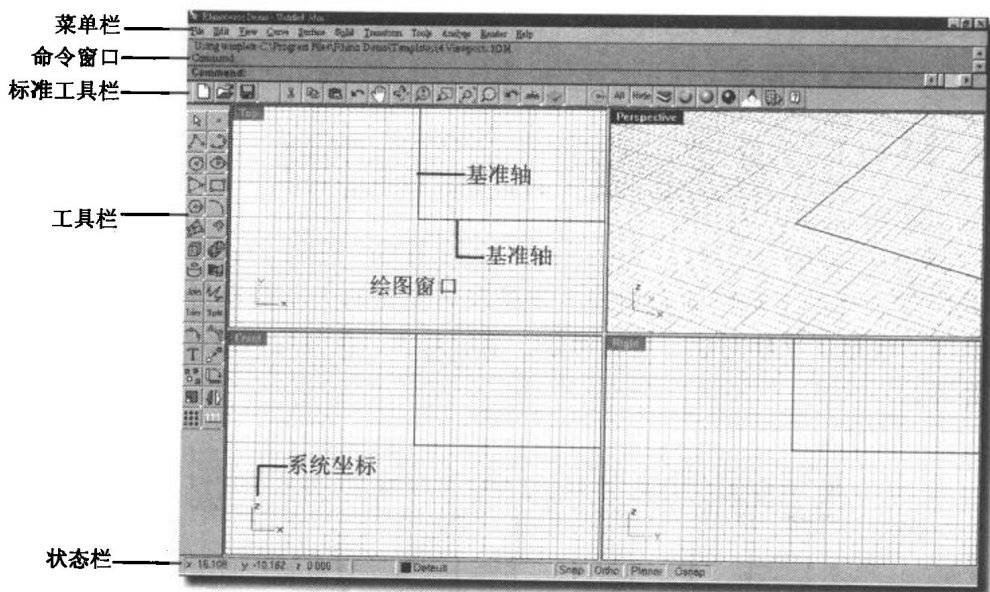
第二节 Rhinoceros 环境设置

第一节 RhinoCeros 界面



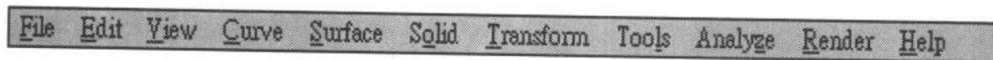
当用户启动 RhinoCeros 系统时, 首先看到的是如上图所示的界面环境, 在界面窗口的上方有菜单栏, 下方则有状态栏; 此外还有命令窗口、标准工具栏、工具栏、4 个绘图窗口与系统坐标等, 而 4 个绘图窗口中的栅格线为绘图时的绘图平面与作为定义尺寸数值的参考。

一、Rhinoceros 界面环境



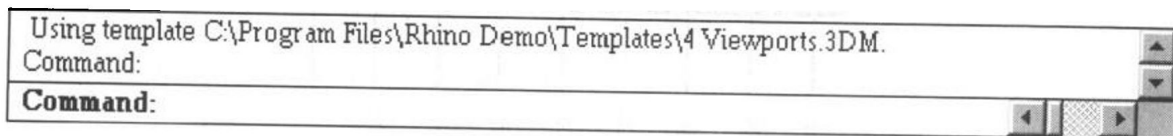
二、菜单栏

菜单栏一共包含有 11 个选项，而在此 11 个选项中，又包含许多子菜单，其作用与工具栏相同。



三、命令窗口

命令窗口位于菜单栏的下方，在命令窗口中可输入命令，或是指定选项、定义参数等，并可告诉用户输入命令后的讯息；此外，用户输入的任何命令或定义的参数，都将被记录于命令中。系统默认的命令窗口为三行，用户可依个人喜好于环境设置中设置行数。



四、标准工具栏

标准工具栏位于命令窗口的下方，它与一般应用软件的标准工具栏大同小异，在此将它区分为 3 个区域，分别为标准工具区、视图工具区和渲染工具区。



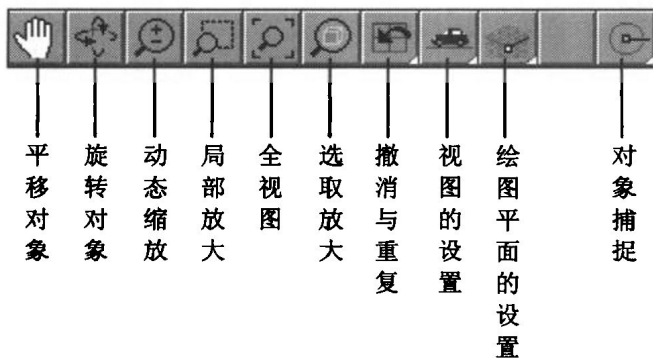
1. 标准工具区

在标准工具区中包含有新建、打开、保存、文件的输入与输出、撤消和重复等命令。



2. 视图工具区

视图工具区位于标准工具区的右边，主要是观看图元的大小变换与切换视图的显示方式。在此工具区中包括了平移对象、旋转对象、缩放对象、恢复窗口改变、视图的设置和绘图平面的设置等。



3. 渲染工具区

渲染工具区位于视图工具区的右边，其主要功能为对象的快速渲染、灯光照明的设置与材质的设置。另外在渲染工具区中还有对象设置、可依个人喜好进行环境的设置；若用户在命令使用上或其他方面有任何疑问与问题，亦可在帮助主题中查阅问题。



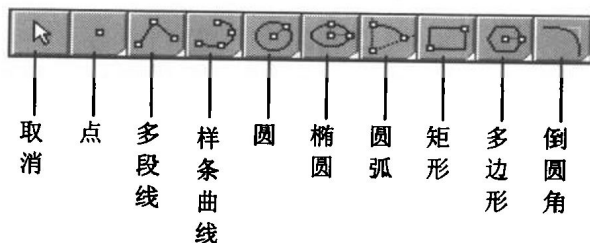
五、工具栏

工具栏位于界面窗口的最左边，其作用是让用户进行绘制与编辑图元。在工具栏中共有 30 个功能图标，而此 30 个功能图标中又包含许多图标，其图标均依照功能性质的分类，放置于适当的功能图标中。工具栏又区分为草图区、3D 创建区和编辑区 3 个区域。



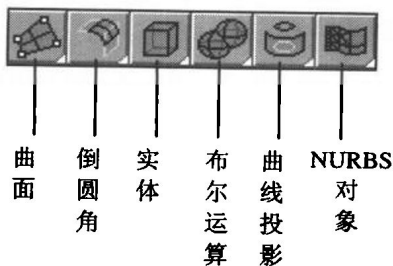
1. 草绘工具区

在草绘工具区中有许多基本的草图工具，包括有圆、直线、椭圆、矩形和多边形等，用户可利用这些草图工具，选择在 4 个绘图窗口中绘制 2D 草图。



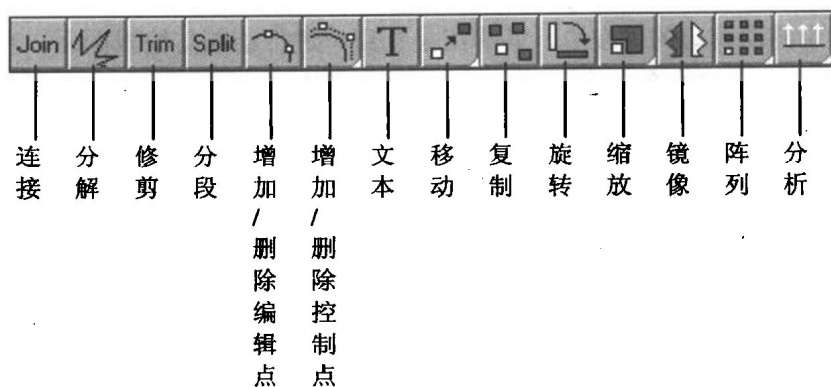
2. 3D 创建工具区

3D 创建工具区位于草绘工具区的下方，其包含有曲面、实体的创建、布尔运算与 NURBS 等 6 种图标。



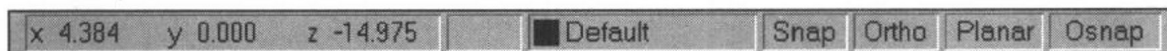
3. 编辑工具区

编辑工具区位于 3D 创建工具区的下方，共有 14 个图标，其功能有线段的连接、修剪与分段、分解、增加/删除控制点、文本、移动、比例缩放和镜像等。



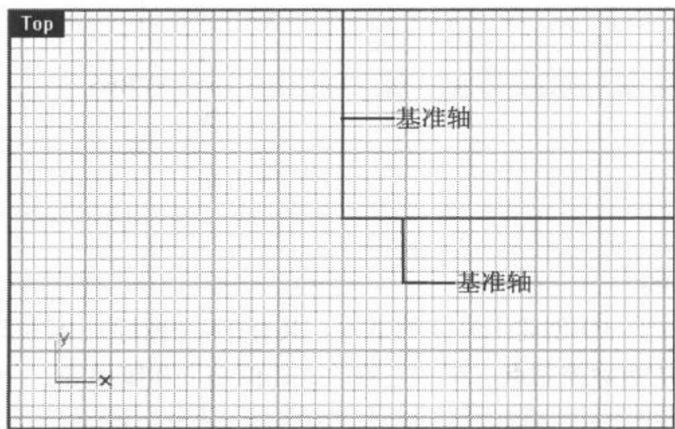
六、状态栏

状态栏位于界面窗口的最下方，其可显示出光标的 XYZ 坐标值、系统的状态与设置绘图元的线段颜色；系统的状态栏有捕捉 (Snap)、正交 (Ortho)、平面模式 (Plannar) 和对象捕捉 (Osnap)。



七、基准轴

基准轴位于 4 个绘图窗口的正中央，其功能可代表 XYZ 三轴的轴线，且基准轴的坐标原点在绘制图元时，具有定位的功能。

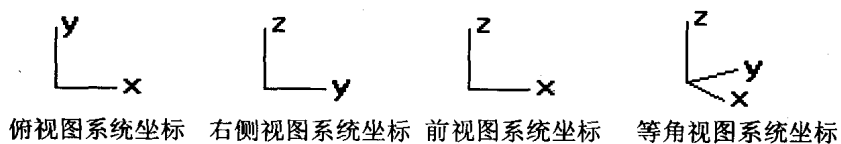


八、绘图窗口

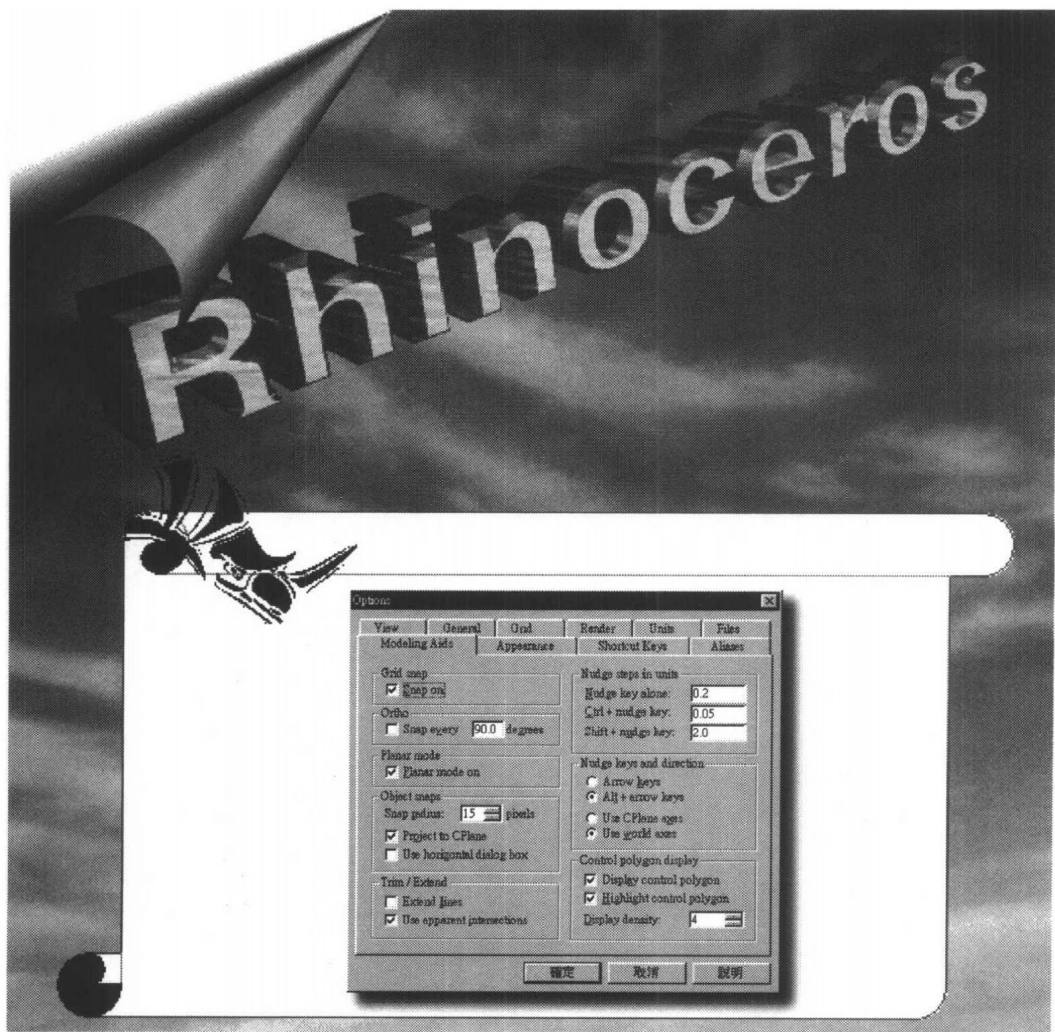
绘图窗口位于整个界面窗口的中央，共分为 4 个绘图窗口，左上方的绘图窗口为 **Top**（俯视图）窗口，左下方的绘图窗口为 **Front**（前视图）窗口，右上方的绘图窗口为 **Perspective**（等角视图）窗口，右下方的绘图窗口为 **Right**（右侧视图）窗口，用户可依个人喜好及 4 个绘图窗口的相关性，决定在哪个绘图窗口绘制所需的图元。

九、系统坐标

系统坐标位于 4 个绘图窗口的左下方，其功能为显示目前的坐标方位；而 4 个绘图窗口中各含有其系统坐标，如下图所示。

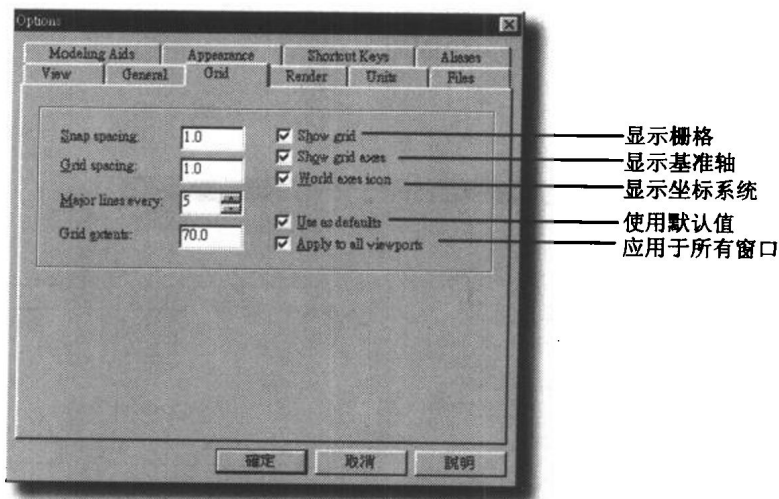


第二节 Rhinoeceros 环境设置



在本节中将说明如何修改 Rhinoeceros 的环境设置，其中包括快捷键的设置、自动保存的设置、栅格大小、颜色的设置、单位的设置、渲染的设置和保存路径的设置等，用户可依照个人的喜好或习惯，进行 Rhinoeceros 界面与绘图环境的设置。

一、栅格设置



1. 捕捉步长 (Snap Spacing)

此选项为设置捕捉时的步长，系统缺省值为 1 个栅格；当然，用户也可依绘图元时所需的捕捉步长来设置。

2. 栅格间距 (Grid Spacing)

此选项用于设置栅格的间距大小，系统缺省值为 1。

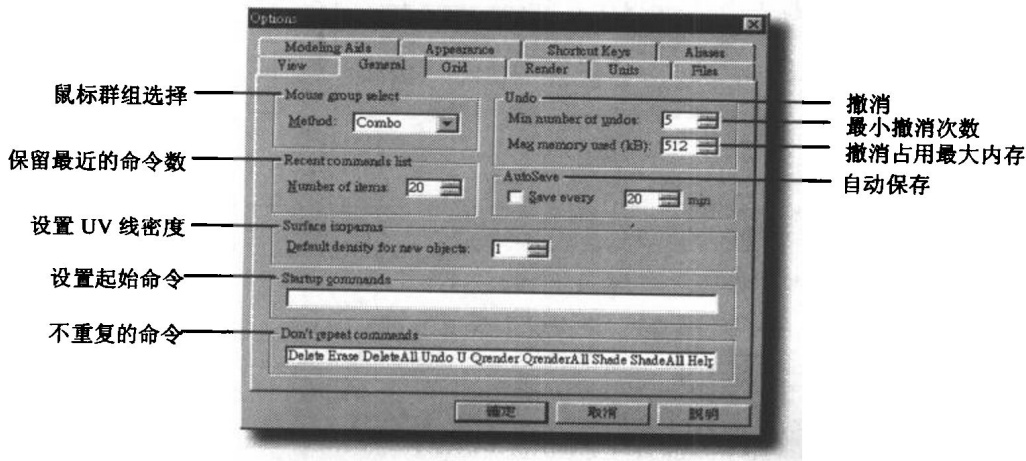
3. 主栅格数 (Major Lines Every)

此选项在设置主栅格线内的栅格数，可依个人需求进行设置，系统缺省值为 5 个栅格数。

4. 栅格大小 (Grid Extents)

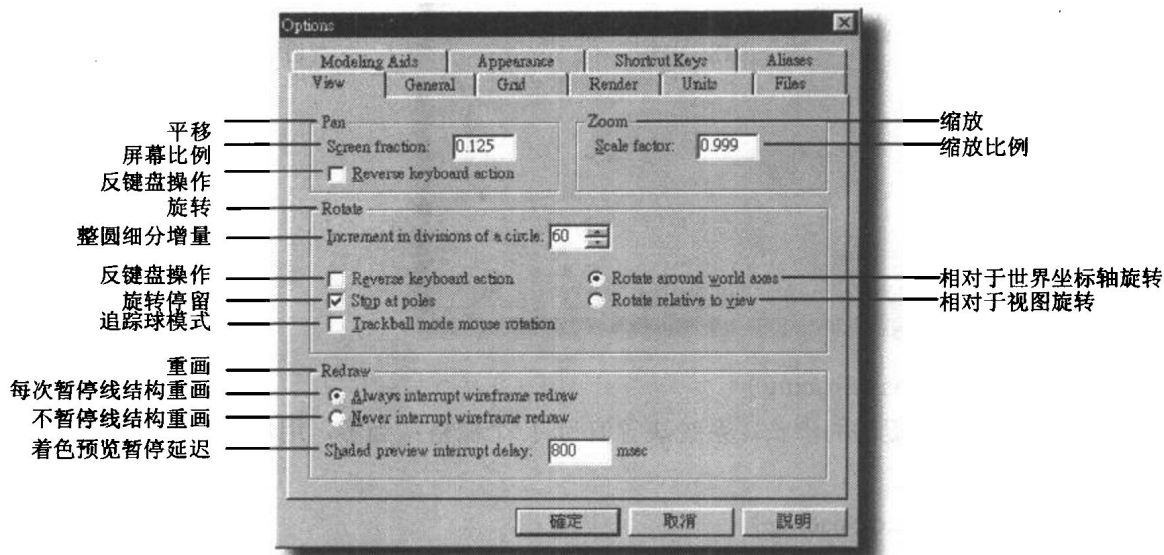
此设置为整体栅格的长度值与宽度值，换言之，也就是设置绘图平面的长度值与宽度值，系统缺省值为 70。

二、一般设置



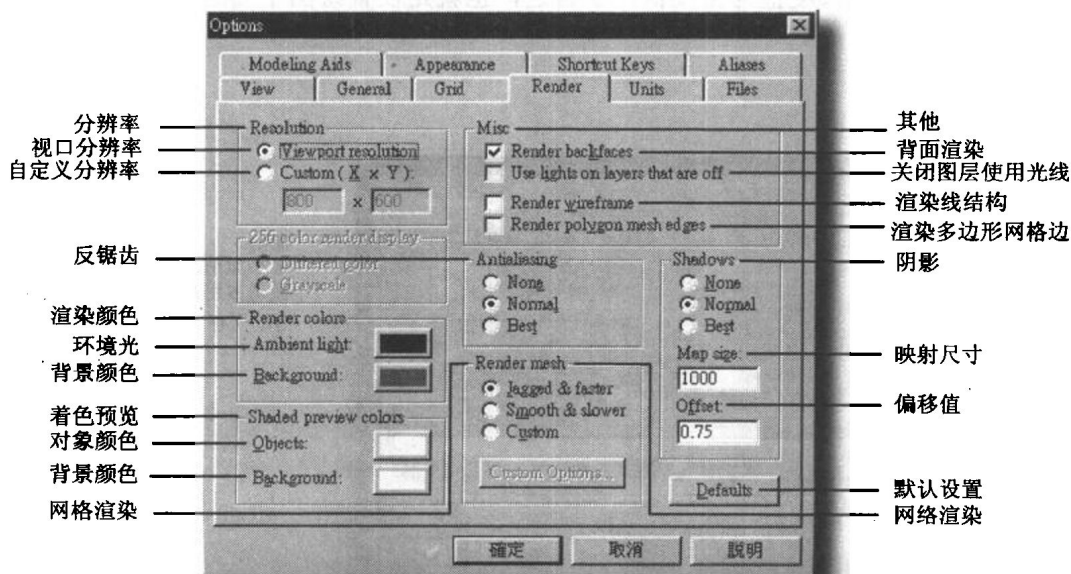
在此对话框的设置中,可设置包括鼠标群组选择、起始命令、UV 线密度、撤消与自动保存等,其中起始命令的设置是将命令输入起始命令窗口中,接着重新启动 Rhinceros 系统,之后系统将执行之前输入起始命令窗口中的命令。

三、视图设置



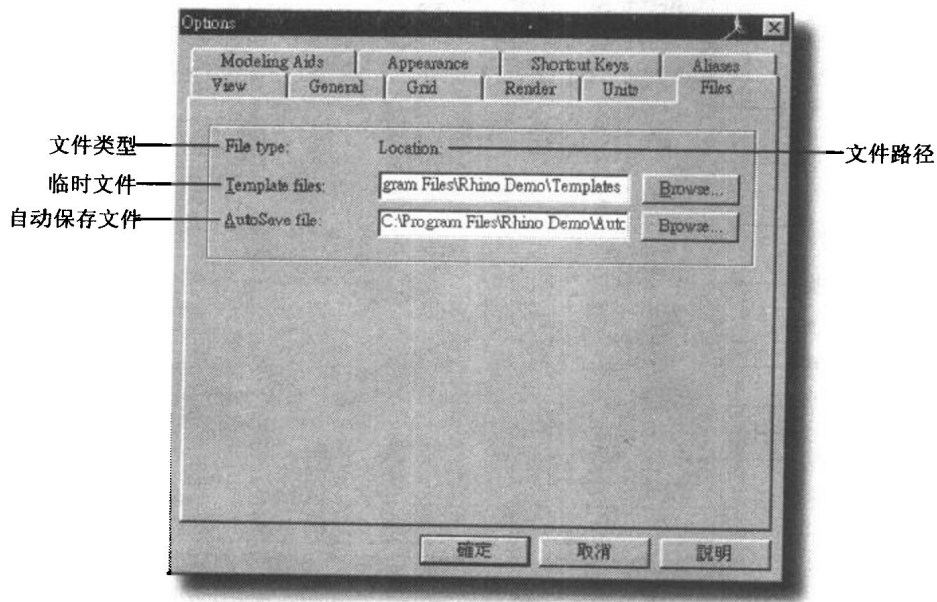
在此对话框中,可设置一些平移、缩放、旋转和重画等。

四、渲染设置



在此对话框中，可设置一些渲染颜色及一些其他设置，如自定义分辨率、渲染时的背景颜色和预览渲染等，用户也可套用系统缺省值作为参考。

五、文件设置



在此对话框中，用户可自行指定临时保存的位置与自动保存文件的位置，其方法为先选取默认的临时保存路径，接着点取 **Browse** 选择新的路径，或直接于框内输入新的路径，即可完成设置临时保存的路径。

六、单位设置

