

21世纪高等院校计算机辅助设计规划教材

UG NX3

基础教程



附光盘

- 本书系统地介绍了UGS公司研制与开发的三维计算机辅助设计软件——Unigraphics最新版UG NX3的基本功能、使用方法及使用技巧。Unigraphics（简称UG）是一套功能强大的CAD/CAE/CAM应用软件，广泛应用于产品工程领域。
- 本书通过实例详细地介绍了UG NX3 CAD部分的主要功能及使用方法，包括曲线绘图、实体建模、钣金建模、装配设计和工程制图等。学习本书能使读者迅速掌握该软件最新版本的使用方法，从而极大地提高工作效率。

UG NX3

魏 峰 江 洪 等编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



21 世纪高等院校计算机辅助设计规划教材

UG NX3 基础教程

魏 峰 江 洪 等编著

机械工业出版社

本书系统地介绍了 UGS 公司研制与开发的三维计算机辅助设计软件——Unigraphics 最新版 UG NX3 的基本功能、使用方法及使用技巧。Unigraphics (简称 UG) 是一套功能强大的 CAD/CAE/CAM 应用软件, 广泛应用于产品工程领域。

本书通过实例详细地介绍了 UG NX3 CAD 部分的主要功能及使用方法, 包括曲线绘图、实体建模、钣金建模、装配设计和工程制图等。学习本书能使读者迅速掌握该软件最新版本的使用方法, 从而极大地提高工作效率。

本书可作为高等院校机械工程专业的 CAD/CAM 课程教材, 也可作为广大工程技术人员的自学用书和参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

UG NX3 基础教程 / 魏峥, 江洪等编著. —北京: 机械工业出版社, 2006.1

(21 世纪高等院校计算机辅助设计规划教材)

ISBN 7-111-17215-9

I. U... II. ①魏...②江... III. 机械元件—计算机辅助设计—应用软件, UG NX3—高等学校—教材

IV. TH13-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 093592 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策 划: 胡毓坚

责任编辑: 罗子超

责任印制: 洪汉军

北京瑞德印刷有限公司印刷

2006 年 1 月第 1 版 · 第 1 次印刷

787mm×1092mm $\frac{1}{16}$ · 14.75 印张 · 360 千字

0001—5000 册

定价: 26.00 元 (含 1CD)

凡购本图书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

本社购书热线电话 (010) 68326294

封面无防伪标均为盗版

前 言

UGS 公司是全球发展最快、最成功的软件开发和服务公司之一，它的首要目标就是为制造商优化产品开发过程。主要为通用机械，汽车、航空航天、电子等制造业领域里的用户提供多级化的、集成的、企业级的，包括软件产品与服务在内的，完整的数字化产品工程解决方案。

Unigraphics（简称 UG）软件起源于美国麦道飞机公司，是一种 CAD/CAE/CAM 一体化的机械工程计算机软件，能使工程设计人员在第一时间设计并制造出完美的产品，从而缩短开发时间、降低成本。

本书以各模块的基本功能和使用方法为主线，内容简洁、丰富，通过对大量实例操作的详细讲解，从最基本的绘图开始，逐步完成实体轮廓，最终完成实体建构，力图使读者在循序渐进的操作过程中体会到各命令的功能及使用方法。通过阅读本书，能使初次使用者在较短的时间内掌握软件的使用方法，并能运用于实际工作中。

参加本书编写的人员有魏峥、江洪、许承东、王一惠、吕士俊、毛长明、李仲兴、张培耘、朱长顺、杨德勇、薛宏丽、黄娟、杨建、丁家翔。

由于经验和水平所限，本书存在的不足之处，欢迎读者批评指正。

编者邮箱为：99998888@126.com。

编 者

目 录

前言

第 1 章 UG NX3 基础知识	1
1.1 UG NX3 简介及其运行环境	1
1.2 文件管理	3
1.2.1 新建部件文件	3
1.2.2 打开和保存部件文件	4
1.3 UG NX3 界面简介	6
1.3.1 用户界面简介	6
1.3.2 工具条的定制	7
1.4 UG NX3 的基本操作	9
1.4.1 键盘和鼠标	9
1.4.2 用户界面和工作平面的预设	10
1.4.3 视图控制	11
1.4.4 坐标系变换	12
1.4.5 可视化设置	13
1.5 对象编辑	15
1.6 布局设置	16
1.7 层的设置\信息查询\帮助系统	19
1.8 上机指导	20
1.9 习题	23
第 2 章 曲线绘图	24
2.1 点与点集	24
2.1.1 点	24
2.1.2 点集	26
2.2 曲线	27
2.2.1 基本曲线	28
2.2.2 样条\矩形\多边形	31
2.2.3 椭圆\螺旋线	34
2.3 编辑曲线	36
2.3.1 曲线倒角	36
2.3.2 编辑曲线参数\裁剪角\分割曲线	37
2.3.3 编辑圆角\弧长\拉伸曲线	40
2.3.4 偏置曲线\桥接曲线\合并	41
2.3.5 投影\镜像曲线\相交曲线	43
2.3.6 截面曲线\抽取曲线	45

2.4	上机指导	46
2.4.1	钥匙	46
2.4.2	扳手	51
2.5	习题	55
第3章	绘制草图	57
3.1	草图任务环境\草图环境预设置	57
3.2	新建草图\轮廓	58
3.3	派生直线\快速裁剪\快速延伸	60
3.4	圆角\矩形	62
3.5	草图约束	63
3.5.1	几何约束	64
3.5.2	尺寸约束	65
3.5.3	显示\移除约束	67
3.5.4	转换为参考的\激活的及智能约束设置	68
3.6	上机指导	69
3.6.1	摆动钩	69
3.6.2	转动臂	73
3.7	习题	76
第4章	实体建模	77
4.1	基本成形特征	77
4.1.1	长方体\圆柱\圆锥	77
4.1.2	球\拉伸体\回转体	79
4.1.3	沿导线扫描\管体	84
4.2	参考特征	86
4.2.1	基准平面	86
4.2.2	基准轴	87
4.3	编辑成形特征	88
4.3.1	孔\凸垫	88
4.3.2	圆台\腔体	91
4.3.3	键槽\沟槽	93
4.4	特征操作	95
4.4.1	锥角\边倒圆	95
4.4.2	抽壳\螺纹	98
4.4.3	缝合\引用特征\裁剪体\分割体	100
4.5	上机指导	102
4.5.1	轴盘	102
4.5.2	接头	106
4.6	习题	112
第5章	曲面造型	113

5.1	曲面造型工具	113
5.1.1	通过点\从极点	113
5.1.2	由点云\直纹\通过曲线	115
5.1.3	通过曲线网格\扫描	117
5.1.4	桥接\延伸	119
5.1.5	偏置曲面\裁剪的片体	120
5.2	上机指导	123
5.2.1	花洒造型	123
5.2.2	手柄盒	130
5.3	习题	144
第6章	钣金建模	146
6.1	钣金建模工具	146
6.1.1	弯边\内嵌弯边	146
6.1.2	钣金桥接\筋	149
6.1.3	折弯\成形和展开	153
6.1.4	钣金裁剪\钣金槽	155
6.1.5	钣金冲压\钣金孔	156
6.2	上机指导	160
6.2.1	转动臂	160
6.2.2	底板	165
6.3	习题	171
第7章	装配设计	172
7.1	装配结构\建模的方法	172
7.2	建立装配结构	174
7.2.1	加入已存的组件\创建新的零件	175
7.2.2	替换组件\WAVE 几何链接器	177
7.2.3	创建组件阵列\组件重定位	178
7.3	装配关系	181
7.4	爆炸视图	182
7.4.1	创建爆炸\自动爆炸组件	182
7.4.2	编辑爆炸视图\不爆炸组件\删除爆炸图	183
7.5	装配查询与分析	185
7.6	上机指导	187
7.7	习题	193
第8章	工程图	194
8.1	工程图的管理	194
8.1.1	插入片体\打开图纸	194
8.1.2	片体\删除图纸	196
8.2	预设置工程图	197

8.2.1	视图预设置\注释预设置	197
8.2.2	剖面线显示预设置\视图标签预设置	198
8.3	建立视图	199
8.3.1	基本视图\投影视图	200
8.3.2	局部放大图\剖视图	201
8.3.3	半剖视图\装配图的剖视图	203
8.4	视图管理	205
8.4.1	编辑视图\更新视图	205
8.4.2	移动复制视图\对齐视图	206
8.5	图纸标注	207
8.5.1	尺寸\文字	207
8.5.2	形位公差\标识符号	210
8.6	创建工程图模板	212
8.7	上机指导	213
8.7.1	零件工程图	213
8.7.2	装配工程图	221
8.8	习题	225

第 1 章 UG NX3 基础知识

本章将介绍 UG NX3 的操作界面，各部分的组成名称和主要功能，基本操作环境和文件的管理等。通过本章的学习可以掌握对象操作的方法、文件的管理操作和基本环境设置的方法。

1.1 UG NX3 简介及其运行环境

UG NX3 是美国 UGS 公司开发的新一代数字化产品系统，它为用户的产品设计及加工过程提供了数字化造型和验证手段。Unigraphics NX3 针对用户的虚拟产品设计和工艺设计的需求，提供了经过实践验证的解决方案。Unigraphics NX 为设计师和工程师提供了一个产品开发的崭新模式，它不仅对几何图形的操作，更重要的是能够根据工程需求进行产品开发。Unigraphics NX3 能够有效地捕捉、利用和共享数字化工程完整过程中的知识。Unigraphics（简称 UG）软件起源于美国麦道飞机公司。

UG NX3 的 CAD 功能实现了目前制造行业中常规的工程技术、设计和绘图功能的自动化。利用它强大的混合式绘图结构，用户能够方便地绘制出任何复杂的实体以及造型特征。Unigraphics 是一个全三维、双精度系统，可以用它来精确描绘几乎任何的几何形状。将这些形状结合起来，就可以设计、分析产品以及绘图。集世界一流的设计、工程及制造系统于一体的 UG 软件，自 80 年代后期引进我国以来，已广泛应用于航空航天、汽车、通用机械、模具等领域。

利用 UG NX3 可以完成产品从概念的设计、模型建立、性能分析、运动分析、加工刀路生成等整个产品的生产过程，实现真正意义的无图纸化生产。UG NX3 适用于任何产品设计行业——需要进行实体建模、装配或者不需要实体建模的。特别是符合实际工艺流程的钣金、塑料模具、管道、线缆、焊接件设计，更是效率非凡，其具有许多其他大型三维软件所不具有的特殊功能。UG NX3 是建立在为客户提供无与伦比的解决方案的成功经验基础之上，这些解决方案可以全面地改善设计过程的效率，削减成本，并缩短进入市场的时间。

UG NX3 产品开发解决方案完全支持制造商所需的各种工具，可用于管理过程并与扩展的企业共享产品信息。UG NX3 与 UGSPLM 的其他解决方案的完整套件无缝结合。这些对于 CAD、CAM 和 CAE 在可控环境下的协同、产品数据管理、数据转换、数字化实体模型和可视化都是一个补充。

UG NX3 对系统软硬件环境的基本要求是：

（1）硬件要求：

- CPU：Intel Pentium III 以上。
- 硬盘：全部模块的安装需要 960MB 硬盘空间。
- 内存：128MB，如进行大型装配，建议使用 256MB 以上内存。
- 显卡：1024×768 分辨率，32 位真彩色。

- 光驱：CD/DVD 光驱。
- 显示器：支持 1024×768 分辨率。
- 鼠标：一般 2D/3D 均可，3D 鼠标操作更加方便、快捷。
- 键盘：普通键盘。

(2) 系统要求：

此软件在 Windows 2000、Windows XP 下使用，Windows NT 4.0 不支持该软件。

软件为多种语言版本，安装时可通过语言选择来安装简体中文版，也可在安装完成后在系统环境变量中进行更改。

启动 UG NX3 有两种方式：

(1) 正常启动。在“开始”→“程序”→“NX3.0”→“NX3.0”，运行程序模块，如图 1-1 所示。

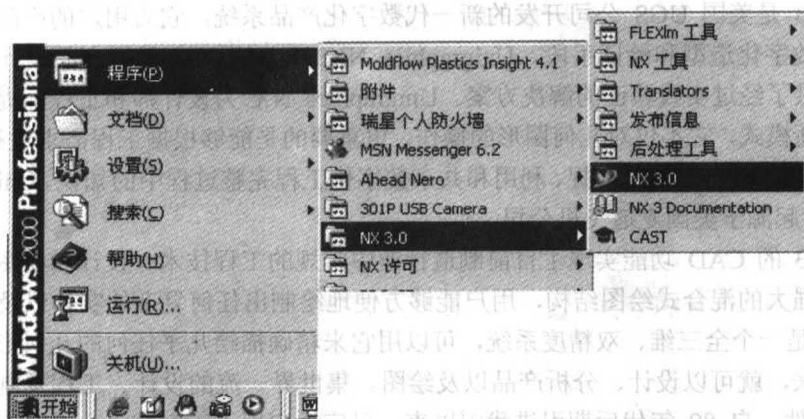


图 1-1 UG NX3.0 启动

(2) 通过已有文件启动。双击一个 UG 文件 (*.prt)。

当完成建模工作后，就可以退出 UG NX3 系统了，具体的操作方法有两种：

(1) 单击菜单“文件”→“退出”命令。

(2) 直接关闭工作桌面，即单击系统主界面右上角的关闭按钮。

不管采用哪种退出方式，在修改或进行新的操作后若退出 UG NX3 系统，若没有将所做的工作保存，系统将提示是否真的要退出系统，如图 1-2a 所示，单击“是”按钮，退出系统，新建文件不被保存；保存文件后若选择退出系统，将显示图 1-2b 所示的对话框。

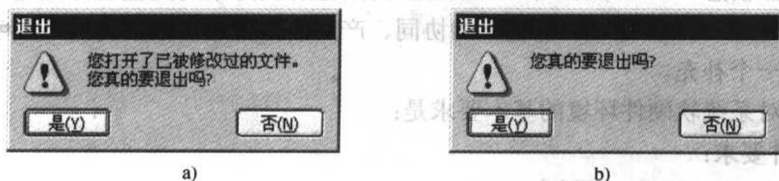


图 1-2 退出系统提示对话框

1.2 文件管理

1.2.1 新建部件文件

当以正常启动方式进入 UG NX3 后, 系统仅显示标准工具条, 如图 1-3 所示, 这时的界面并非工作界面。直接单击“标准”工具条中的“新的”按钮  或者单击菜单“文件”→“新建”命令, 系统将弹出“新部件文件”对话框, 如图 1-4 所示。

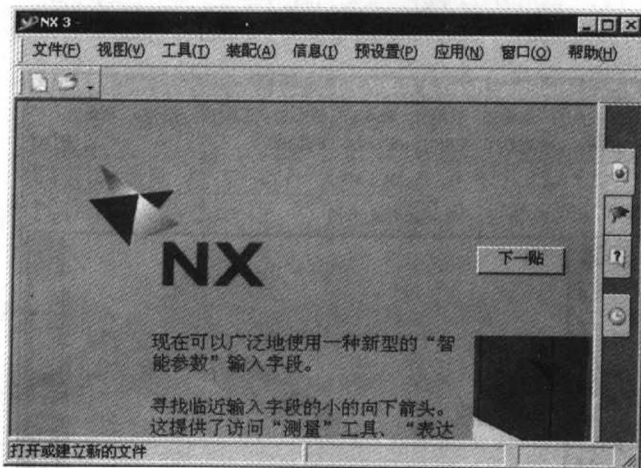


图 1-3 UG NX3 开始环境

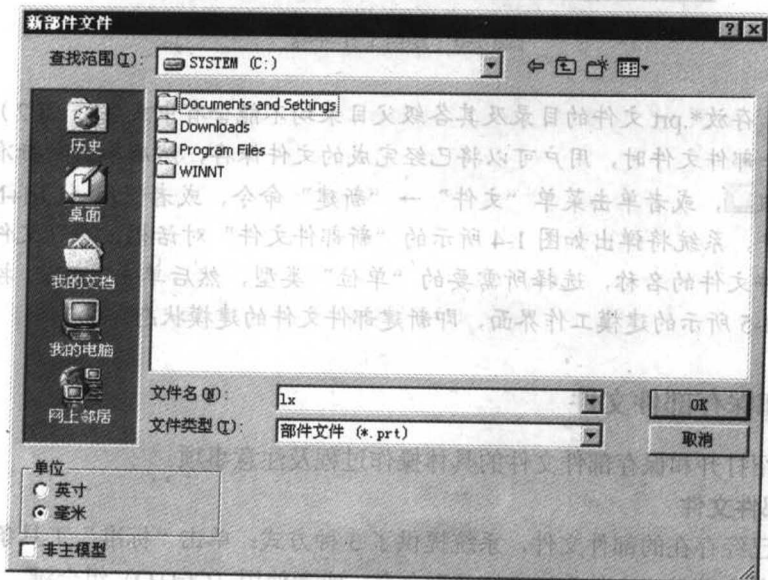


图 1-4 “新部件文件”对话框

指定文件放置位置，在“文件名”文本框中输入文件名，例如“lx”，然后单击“OK”按钮，系统就进入了入门模块，若想进入其他模块，必须单击“应用”菜单，并从其下拉菜单中选择相应的功能模块，从而使用相应的功能。或者在“应用程序”工具条中选择相应的功能按钮，如图 1-5 所示。例如，单击“建模”按钮，系统进入建模工作界面，如图 1-6 所示，用户就可以建模了。



图 1-5 “应用程序”工具条

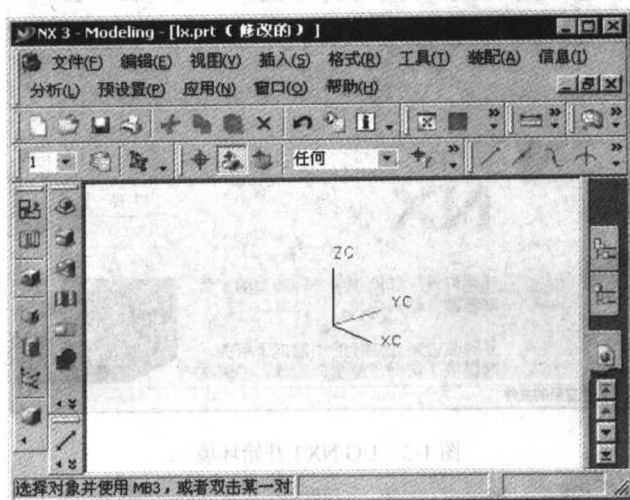


图 1-6 建模工作环境

注意：(1) 存放*.prt 文件的目录及其各级父目录均不能含有中文字符。(2) 在建模过程中需要创建多个部件文件时，用户可以将已经完成的文件保存，然后单击“标准”工具栏中的“新的”按钮，或者单击菜单“文件”→“新建”命令，或者使用〈Ctrl+N〉组合键创建新的部件文件，系统将弹出如图 1-4 所示的“新部件文件”对话框，在“文件名”文本框中输入新建部件文件的名称，选择所需要的“单位”类型，然后单击“OK”按钮，系统重新进入到如图 1-5 所示的建模工作界面，即新建部件文件的建模状态。

1.2.2 打开和保存部件文件

本节将介绍打开和保存部件文件的具体操作过程及注意事项。

1. 打开部件文件

打开一个已经存在的部件文件，系统提供了 3 种方式：单击“标准”工具条中的“打开”按钮，或者单击菜单“文件”→“打开”命令，或者使用〈Ctrl+O〉组合键，系统弹出“打开部件文件”对话框，如图 1-7 所示，在“查找范围”内选择正确的文件存放路径，在“文

件名”文本框内输入所要打开的文件名称，然后单击“OK”按钮，或者在列表中直接双击该文件，或者单击文件再单击鼠标中键，打开文件，可以看到对话框右侧的预览窗口。如将窗口下文本框内的“√”去除，将不显示预览图像。

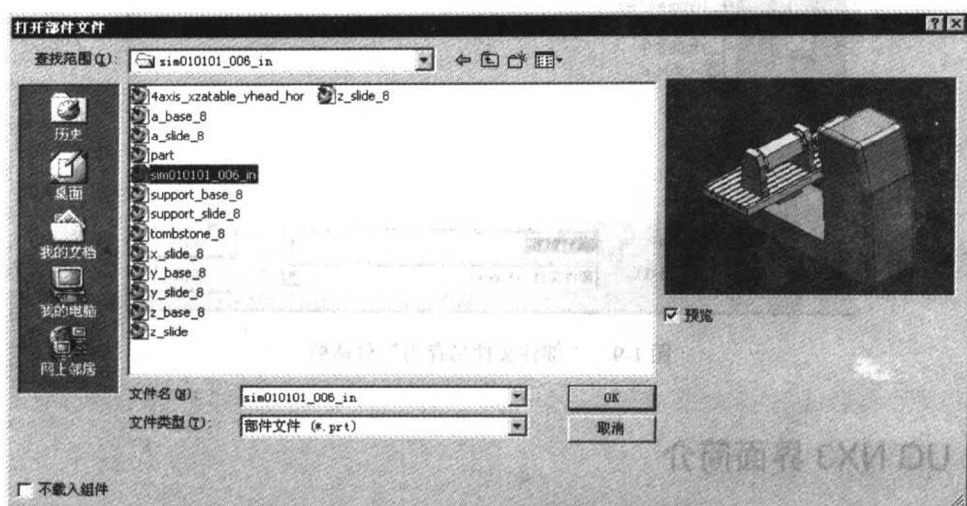


图 1-7 “打开部件文件”对话框

注意：（1）“打开部件文件”对话框内没有单位选择按钮，因为部件的单位是在部件建立时决定的，以后不可以改变。（2）如果选择一个已经载入的文件，系统将弹出提示对话框如图 1-8 所示，用户可根据对话框内的提示信息处理。（3）载入的部件文件仅仅是硬盘内所存在的文件的复制，在再次保存到硬盘之前，用户所做的工作都不是永久的。

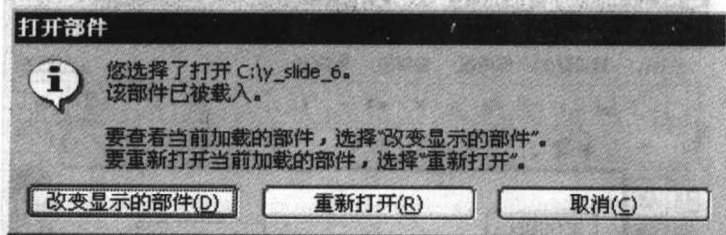


图 1-8 重复打开文件提示对话框

2. 保存部件文件

保存部件文件，系统提供了多种方式，单击“标准”工具栏中的“保存”按钮或者使用〈Ctrl+S〉组合键将文件保存到当前路径下；还可以单击菜单“文件”→“另存为”命令或者使用〈Ctrl+Shift+A〉组合键将当前部件文件保存到另外指定的路径文件下，此时系统弹出“部件文件另存为”对话框，如图 1-9 所示。用户可以输入新的文件名称加以保存；单击菜单“文件”→“保存所有”命令可将当前所载入的所有部件文件保存到各自的路径下。

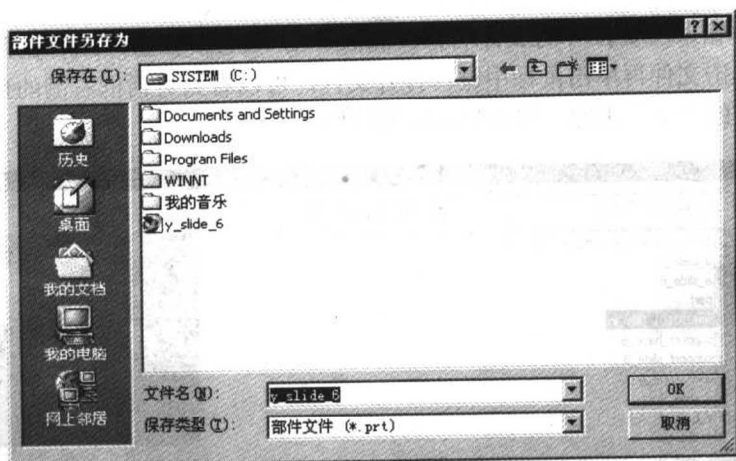


图 1-9 “部件文件另存为”对话框

1.3 UG NX3 界面简介

本节将介绍标题栏、主菜单栏、提示栏、工具条、模型导航器和工作图区等。

1.3.1 用户界面简介

UG NX3 建模工作桌面的窗口如图 1-10 所示，各部分的功能如下：

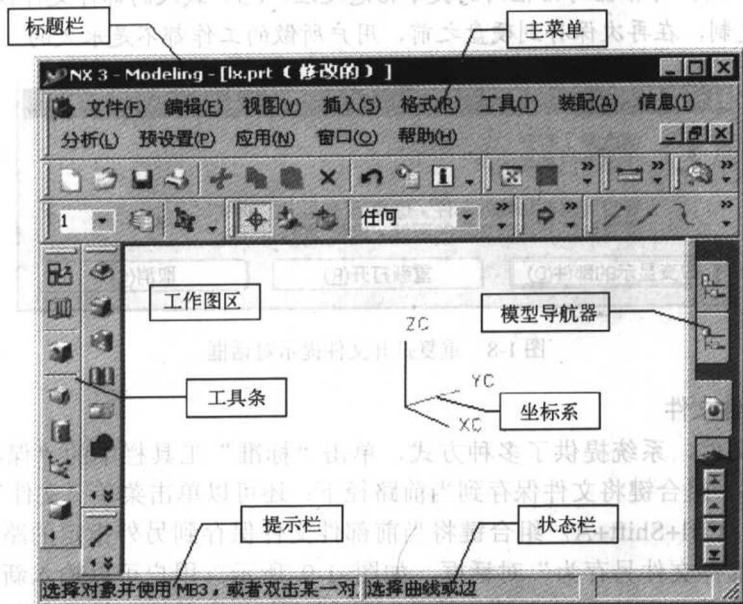


图 1-10 建模工作桌面

(1) 标题栏：主要用于显示软件版本、当前模块、文件名和当前部件修改状态等信息。

(2) 主菜单：包括了软件的主要功能命令，其中包括：“文件”菜单、“编辑”菜单、“视图”菜单、“插入”菜单、“格式”菜单、“工具”菜单、“装配”菜单、“信息”菜单、“分析”菜单、“预设置”菜单、“应用”菜单、“窗口”菜单和“帮助”菜单等。在不同的模块环境中主菜单命令项可能会有所不同。

(3) 提示栏：用来提示用户如何操作，执行每一步命令时系统都会在提示栏中显示如何进行下一步操作。对于初学者，提示栏有着重要的提示作用。

(4) 工具条：主要用来显示建模工具命令，并且每个命令都用形象化的图标表示出该命令的功能。

(5) 模型导航器：主要用来显示用户建模过程中的历史记录，用户可以清晰地了解建模的顺序和特征之间的关系，并且可以在特征树上直接进行各种特征的编辑，大大方便了用户查找、修改、编辑参数等。单击“模型导航器”，弹出“部件导航器”，用户可以清楚地看到建模过程。如果要对某一步进行修改，就将鼠标移动到那一步骤上，先单击左键，然后单击右键，相应的部分颜色发生改变，系统将弹出快捷菜单，用户可以对此进行多种操作，如图 1-11 所示。

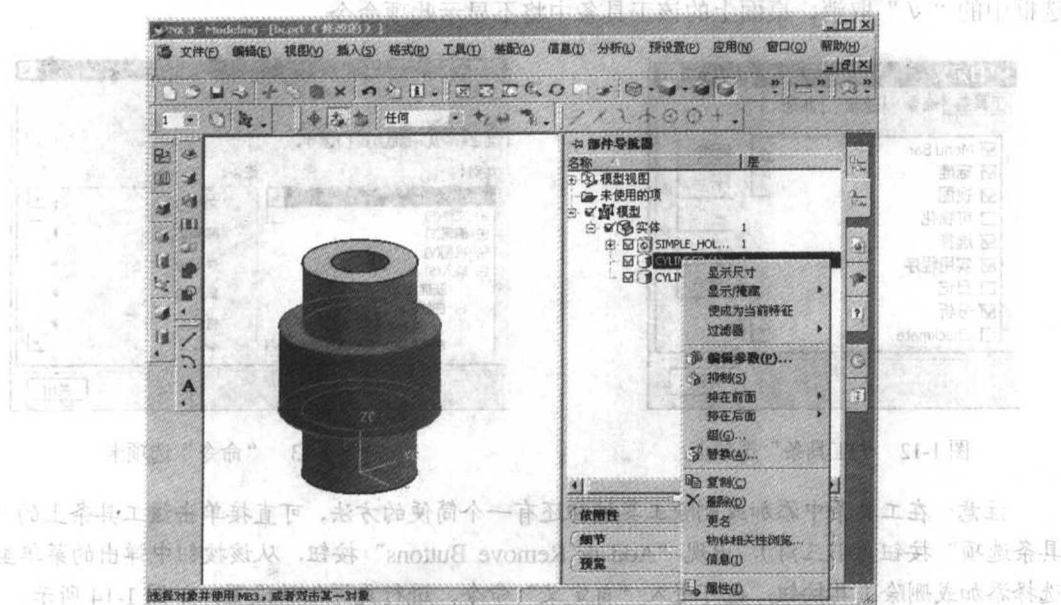


图 1-11 “模型导航器”快捷菜单

(6) 工作图区：进行模型构造的区域，模型的创建、装配，修改工作都在该区域内完成。

(7) 状态栏：位于主窗口的右下方，它提示当前执行操作的结果、鼠标的位置、图形的类型或名称等特性，可以帮助用户了解当前的工作状态。

1.3.2 工具条的定制

初次使用时，系统显示的工具条中的按钮都是系统所默认的，用户可以根据需要定制适合自己的个性化工具条，具体操作方法如下：

(1) 单击菜单“工具”→“自定义”命令，系统弹出“自定义”对话框，也可以在工具条或者工具条空白区单击鼠标右键显示快捷菜单，单击“自定义”命令进入工具条设定。该对话框包含4个选项卡，分别是“工具条”、“命令”、“选项”和“布局”选项卡。

(2) 单击“工具条”选项卡，如图 1-12 所示，该选项卡主要用来显示或隐藏指定的工具条，也可用来完成载入工具条定义文件。显示或隐藏工具条的方法是在“工具条”列表框中，将工具条名前复选框中的“√”取消，则该工具条将被隐藏；而复选框中有“√”，则表明该工具条将显示在工作桌面上。

载入工具条的方法是，单击“载入”按钮，系统将弹出“载入工具条文件”对话框，用户可以选择一个工具条文件，然后单击“OK”按钮，就完成了文件的载入。单击“重置”按钮，系统将按照工具条定义文件中的默认设置重新设置工具条。

(3) 单击“命令”选项卡，如图 1-13 所示，该选项卡主要用来显示或隐藏指定工具条中所包含的命令，因为每个工具条可能包括多个工具按钮，对于那些在建模过程中不常用的命令没有必要将它显示在桌面上，那样将占用桌面空间，从而使绘图区缩小。选中一个工具条名称，就可以看到每个工具条中所包含的命令都列在右面的列表框内，只需将命令前复选框中的“√”取消，桌面上的该工具条中将不显示此项命令。



图 1-12 “工具条”选项卡

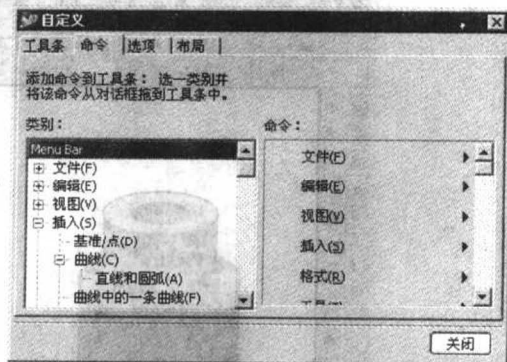


图 1-13 “命令”选项卡

注意：在工具条中添加或删除工具按钮还有一个简便的方法，可直接单击该工具条上的“工具条选项”按钮（小三角），出现“Add or Remove Buttons”按钮，从该按钮中弹出的菜单里可选择添加或删除工具按钮，也可进入“自定义”命令，进行更详细的设置，如图 1-14 所示。

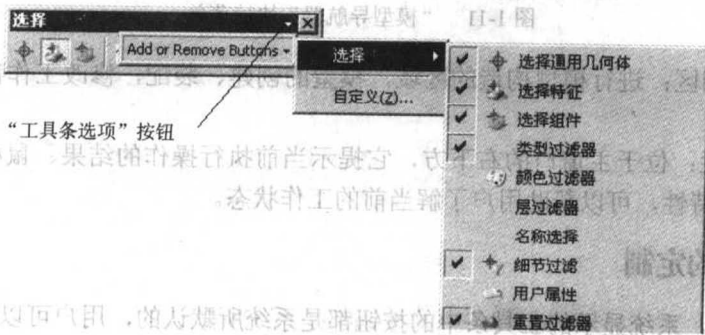


图 1-14 快捷添加或删除工具按钮

(4) 单击“选项”选项卡,如图 1-15 所示,主要用来设定工具条的图标的大小和菜单的图标大小以及个性化菜单。

1) 个性化菜单:对菜单进行个性化设置。UG NX3 中的菜单启用时,将折叠不常用的菜单项,而当使用这些菜单项时,它们将展开。如果要一直显示所有的菜单项,则勾选“总是显示完整的菜单”复选框。单击“重置折叠的菜单”按钮回到菜单默认设置。

2) 工具条图标大小:用来设定工具条图标的尺寸,系统提供了 4 种尺寸规格,用户可以根据习惯选择。

3) 菜单图标大小:用来设定菜单图标的尺寸,系统提供了 4 种尺寸规格,用户可以根据习惯选择。

(5) 单击“布局”选项卡,如图 1-16 所示,该选项卡主要用来对界面的布局进行设定。

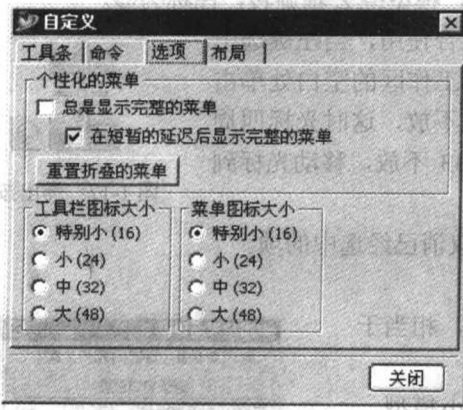


图 1-15 “选项”选项卡

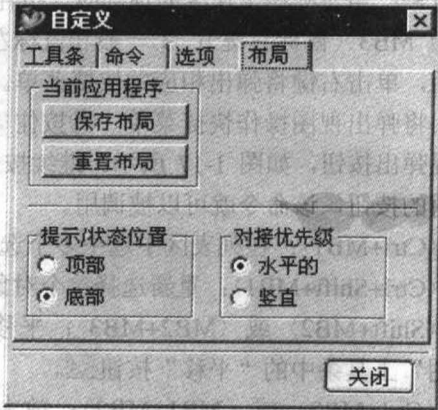


图 1-16 “布局”选项卡

1) 当前应用程序:单击“保存布局”按钮,将当前的布局保存;单击“重置布局”按钮,则恢复系统默认的布局。

2) 提示/状态位置:用于工作桌面中提示栏和状态栏的位置。用户可根据习惯选择。

3) 对接优先级:用来设定工具条的摆放方式,包括“水平的”和“竖直”两种。

注意:更改该设置后必须重新启动 UG NX3 设置才能生效。

1.4 UG NX3 的基本操作

本节主要介绍用户在建模过程中的一些基本操作和设置,包括键盘和鼠标的应用、用户界面、视图控制、坐标系变换和可视化的设置等。

1.4.1 键盘和鼠标

键盘主要用于输入参数,鼠标则用来选择命令和对象,有时对于同一功能可分别用键盘或鼠标完成,有时则需要两者结合使用。

〈Tab〉:在对话框内不同域内进行向前切换。