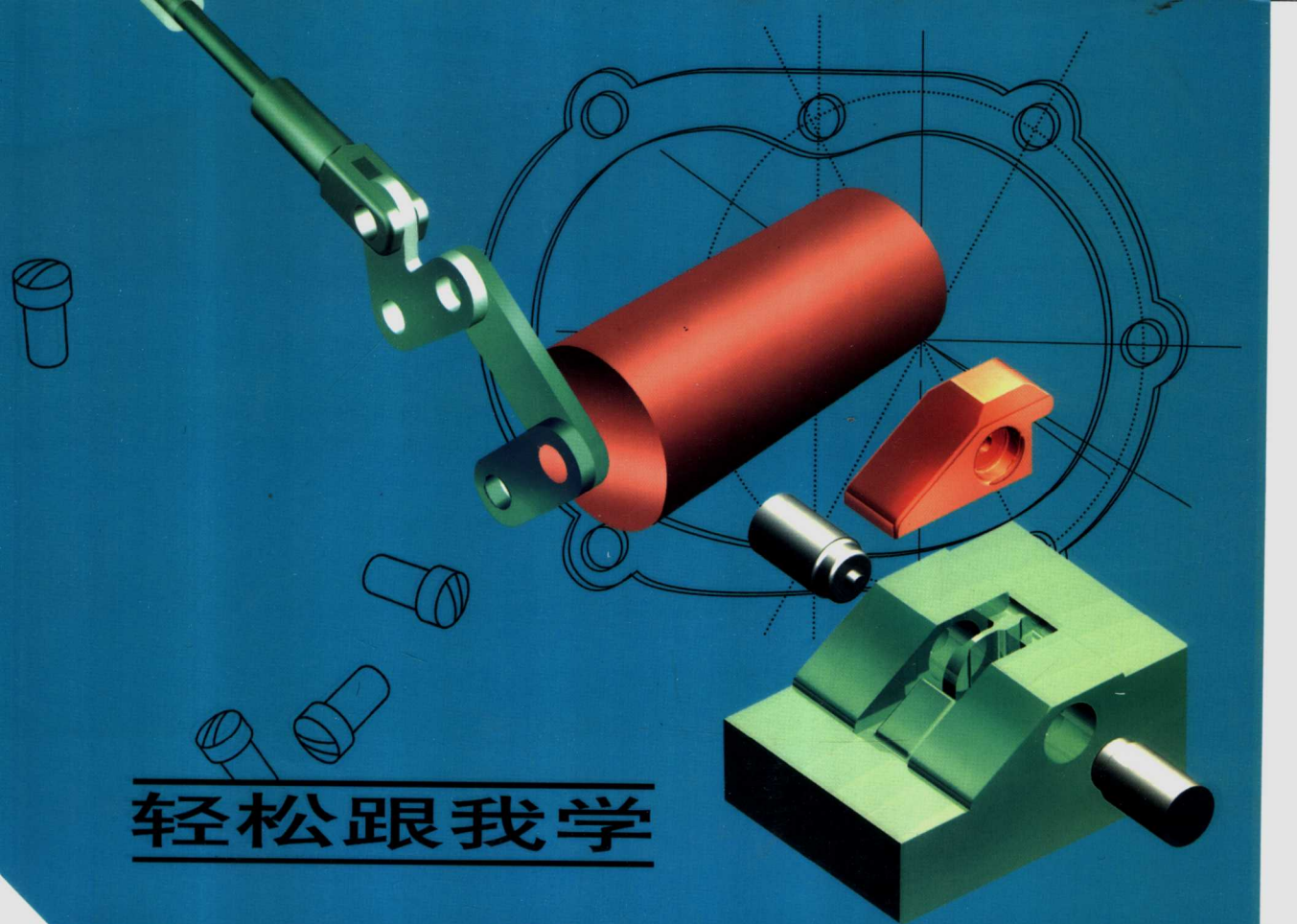




轻松跟我学

UGNX

4.0

中文版

- ▶ 零点工作室
- ▶ 李丽华
- ▶ 郑少梅
- ▶ 李 伟

编著



<http://www.phei.com.cn>



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

轻松跟我学 UG NX 4.0 中文版

零点工作室 李丽华 郑少梅 李 伟 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书将基础知识与实例相结合,系统地介绍最新版本 UG NX 4.0 中文版在机械零件设计、零件装配和工程图等方面的基本操作和应用技巧。

本书结构严谨,内容翔实,循序渐进,条理清晰,实例丰富,是 UG 初学者的理想教材,可作为机械设计工程师、制图员及从事 3D 建模工作人员的参考用书,也可作为大中专院校相关专业的培训教材。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

轻松跟我学 UG NX 4.0 中文版/李丽华,郑少梅,李伟编著. —北京:电子工业出版社, 2007.6
ISBN 978-7-121-04472-4

I. U… II. ①李… ②郑… ③李… III. 计算机辅助设计—应用软件, UG NX 4.0 IV. TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 072782 号

责任编辑:张 剑 特约编辑:张祖凤

印 刷:北京市海淀区四季青印刷厂

装 订:涿州市桃园装订有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本:787×1 092 1/16 印张:30 字数:768 千字

印 次:2007 年 6 月第 1 次印刷

印 数:5 000 册 定价:55.00 元(含光盘 1 张)

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlt@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

前 言

Unigraphics NX 4.0 是美国 UGS 公司在 2005 年发行的数字化产品开发综合软件解决方案。作为 UGS 公司的旗舰产品,UG NX 4.0 融入了行业内最广泛的集成应用程序,涵盖了产品设计、工程和制造中的全部开发流程。UG NX 4.0 由多个应用模块组成,并进行了数百项以客户为中心的改进,使用这些模块可以实现设计、绘图、装配、模拟和辅助制造的一体化,并在数字化模拟、知识捕捉、可用性和系统工程 4 个关键领域帮助客户进行创新,为设计人员提供了极大的便利。

UG 作为一个庞大的设计系统,软件模块众多、结构复杂、功能强大,用户学习起来需要花费大量的时间和精力。正因如此,笔者凭借多年从事 UG 设计和教学的经验,参考最新、最权威的相关资料,结合国内最实用、最流行的设计方法,通过知识点与实例操作相结合的方式编写了本书,力求为 UG 初学者提供一个快捷有效的学习途径。

本书是介绍 UG NX 4.0 的入门级教材,全书共分 10 章,具体内容如下。

- ❑ 第 1 章介绍了 UG 软件的系统特性、操作环境和建模过程
- ❑ 第 2 章介绍了建模基础,包括采用 UG 建模所需要掌握的常用工具和常见的基本操作
- ❑ 第 3 章介绍了草绘功能,包括 UG 的草图环境、草图约束方法和草图操作的相关知识
- ❑ 第 4 章介绍了基本曲线建模,包括 UG 基本曲线的创建和编辑方法,有助于获取良好的造型效果和造型速度
- ❑ 第 5 章介绍了基准特征的创建,包括基准平面、基准点、基准轴和基准曲线的创建方法。基准特征是实体建模的基准和参照
- ❑ 第 6 章介绍了零件建模方法,包括基本体素特征、成型特征和扩展特征的创建和编辑方法
- ❑ 第 7 章介绍了 UG 基本曲面命令的使用和编辑,包括基本曲面的建立和操作方法,为建立和编辑复杂的曲面模型奠定基础
- ❑ 第 8 章介绍了 UG 工程图的使用和编辑方法,熟练掌握工程图的操作是将 3D 设计进行 2D 输出的基础
- ❑ 第 9 章介绍了 UG 装配功能的应用方法,包括组件装配、爆炸装配和装配工程图的生成
- ❑ 第 10 章通过综合实例介绍了 UG 建模、装配和创建工程图的全过程

本书作者都是长期使用 UG 进行教学、科研和实际生产工作的教师和工程师,有着丰富的模具设计经验。在内容编排上,按照学习和使用 UG 软件的一般规律,结合大量实例讲解操作步骤,并附有随书光盘,便于读者进行操作和学习。

本书图文并茂、步骤清晰、深入浅出,适合初、中级读者在入门阶段使用。

本书由李丽华(青岛理工大学)、郑少梅(青岛理工大学)、李伟(青岛海尔模具有限公

司)等编著,参与编写的还有管殿柱、李文秋、刘志刚、宋一兵、温建民、付本国、赵秋玲、赵景伟、张轩、赵景波、孙杰、彭荣群、王献红、刘刚、田东、张忠林、马卫东等。

感谢读者选择了本书,希望我们的努力对您的工作和学习有所帮助,也希望您把对本书的意见和建议告诉我们。

编 著 者

目 录

第 1 章 UG NX 4.0 概述	1
1.1 UG NX 4.0 简介	1
1.2 UG 的主要应用模块	2
1.3 UG 的操作环境	3
1.3.1 操作界面	3
1.3.2 鼠标的按键操作	7
1.3.3 常用热键	7
1.4 UG 设计过程概述	8
1.5 UG 简单操作实例	8
1.6 UG 入门实例——零件装配	10
1.7 思考与练习	16
第 2 章 建模基础	17
2.1 常用工具	17
2.1.1 点构造器	17
2.1.2 矢量构造器	22
2.1.3 类选择器	24
2.1.4 坐标系的变换	27
2.2 图层管理	32
2.2.1 图层的设置	32
2.2.2 图层的可见性	34
2.2.3 图层的分组设置	34
2.2.4 图层的移动与复制	35
2.3 表达式	36
2.3.1 表达式的类别	36
2.3.2 表达式的建立	37
2.3.3 表达式的编辑	38
2.4 对象的编辑	38
2.4.1 对象的显示属性	38
2.4.2 对象的隐藏	41
2.4.3 对象的删除	41
2.4.4 对象的抑制和释放	41
2.5 综合实例——编辑手柄模型	43
2.6 思考与练习	46

第3章 草图的绘制	48
3.1 草绘环境	49
3.2 草图平面	49
3.3 草图绘制	50
3.3.1 轮廓命令	50
3.3.2 直线命令	50
3.3.3 圆弧命令	52
3.3.4 圆命令	54
3.3.5 派生直线命令	54
3.3.6 矩形命令	56
3.3.7 样条曲线命令	57
3.3.8 点命令	58
3.3.9 椭圆命令	58
3.3.10 圆角命令	59
3.4 草图约束	59
3.4.1 尺寸约束	59
3.4.2 几何约束	63
3.4.3 定位约束	67
3.5 草图的重新附着	73
3.6 转换草图的视图方向	75
3.7 草图操作	75
3.7.1 草图镜像	76
3.7.2 编辑曲线	77
3.7.3 编辑定义线串	82
3.7.4 添加现有的曲线	82
3.7.5 投影	83
3.8 编辑草图	84
3.8.1 打开草图的方式	84
3.8.2 草图拖动	85
3.9 综合实例	85
3.9.1 实例一——底座草图	85
3.9.2 实例二——卡盘草图	88
3.9.3 实例三——手轮	94
3.10 思考与练习	97
第4章 曲线的创建	100
4.1 基本曲线的创建	100
4.2 复杂曲线的创建	101

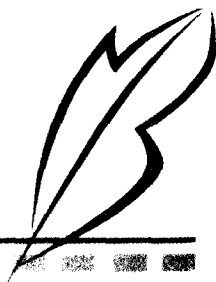
4.2.1	规律曲线	101
4.2.2	一般二次曲线	104
4.2.3	螺旋线	107
4.2.4	抛物线和双曲线	109
4.3	曲线的操作	110
4.3.1	偏置	111
4.3.2	在面上偏置	113
4.3.3	投影	113
4.3.4	组合投影	116
4.3.5	桥接	116
4.3.6	简化与合并	118
4.3.7	镜像与相交	119
4.3.8	剖面	120
4.3.9	抽取	123
4.4	综合实例	124
4.4.1	由曲线编辑图形	124
4.4.2	水壶轮廓	126
4.4.3	吊钩轮廓	131
4.5	思考与练习	139
第 5 章 基本建模		142
5.1	基准特征	142
5.1.1	基准平面	142
5.1.2	基准轴	145
5.1.3	基准点	146
5.2	基本体素特征	147
5.2.1	长方体	147
5.2.2	圆柱体	147
5.2.3	圆锥	148
5.2.4	球	148
5.2.5	布尔运算	149
5.3	成形特征	151
5.3.1	孔	151
5.3.2	圆台	156
5.3.3	腔体	157
5.3.4	凸垫	159
5.3.5	键槽	160
5.3.6	沟槽	163
5.4	基本建模综合实例	164

5.4.1 连接头	165
5.4.2 三通管	171
5.5 思考与练习	184
第6章 实体建模	186
6.1 扩展特征	186
6.1.1 拉伸特征	186
6.1.2 回转特征	188
6.1.3 沿导引线扫掠	189
6.1.4 管道特征	189
6.2 特征操作	191
6.2.1 拔模	191
6.2.2 体拔模	194
6.2.3 边倒圆	195
6.2.4 面倒圆	196
6.2.5 倒斜角	198
6.2.6 抽壳	199
6.2.7 螺纹	200
6.2.8 实例	202
6.2.9 比例	205
6.2.10 修剪体	206
6.2.11 分割体	208
6.3 综合实例	209
6.3.1 实例一——轴承盖	209
6.3.2 实例二——提环	215
6.3.3 实例三——锤子	223
6.3.4 实例四——调压阀体	232
6.4 思考与练习	255
第7章 曲面建模	257
7.1 由点创建曲面	258
7.1.1 通过点	258
7.1.2 从极点	259
7.1.3 由点云	259
7.2 由线创建曲面	260
7.2.1 直纹曲面	260
7.2.2 通过曲线组	260
7.2.3 扫掠	261
7.2.4 通过曲线网格	263

7.2.5	截型体	265
7.2.6	桥接	269
7.2.7	N 边曲面	271
7.2.8	规律延伸	272
7.2.9	偏置曲面	274
7.2.10	延伸曲面	274
7.3	曲面的编辑	276
7.3.1	移动定义点	276
7.3.2	扩大曲面	277
7.3.3	剪断曲面	278
7.3.4	缝合	279
7.4	综合实例	280
7.4.1	实例一——茶壶	280
7.4.2	实例二——水龙头	287
7.4.3	实例三——叶轮建模	297
7.5	思考与练习	307
第 8 章	UG 工程图	310
8.1	工程图环境	310
8.2	工程图参数预设置	311
8.2.1	原点设置	311
8.2.2	剖切线设置	312
8.2.3	视图预设置	313
8.2.4	注释预设置	315
8.3	工程图管理	318
8.3.1	建立工程图	318
8.3.2	打开工程图	319
8.3.3	删除工程图	320
8.3.4	编辑工程图	320
8.4	视图管理	321
8.4.1	建立视图	321
8.4.2	从部件添加视图	322
8.4.3	添加投影视图	323
8.4.4	添加局部放大图	325
8.4.5	移动或复制视图	325
8.4.6	对齐视图	326
8.4.7	视图关联编辑	327
8.5	剖视图的应用	329
8.5.1	剖视图	329

8.5.2 半剖视图	330
8.5.3 旋转剖视图	331
8.5.4 其他剖视图	332
8.6 尺寸和符号标注	336
8.6.1 尺寸标注	337
8.6.2 注释编辑器	342
8.6.3 粗糙度注释	344
8.6.4 实用符号	347
8.7 综合实例——壳体工程图	350
8.8 思考与练习	356
第 9 章 装配建模	358
9.1 装配概述	358
9.2 装配方法	359
9.2.1 自底向上的装配方法	359
9.2.2 自顶向下的装配方法	367
9.3 装配导航器	370
9.4 爆炸装配图	372
9.4.1 建立爆炸图	372
9.4.2 编辑爆炸图	373
9.5 综合实例	373
9.5.1 实例一——高速轴组件的装配	373
9.5.2 实例二——发动机活塞组件的装配	377
9.6 思考与练习	389
第 10 章 UG 建模综合实例	392
10.1 减速器的建模和装配设计	392
10.1.1 减速器上箱体的建模	392
10.1.2 齿轮的建模	404
10.1.3 减速器的装配设计	412
10.2 电动机—风机的建模和装配设计	432
10.2.1 电动机的建模	432
10.2.2 风机上箱体的建模	442
10.2.3 电动机—风机的装配设计	450
10.3 思考与练习	462
参考文献	468

第 1 章 UG NX 4.0 概述



Unigraphics NX 4.0 (简称 UG NX 4.0), 是美国 UGS 公司在 2005 年发行的数字化产品开发综合软件解决方案, 它融入了行业内最广泛的集成应用程序, 广泛应用于航空、航天、汽车、造船、通用机械和电子等工业领域。本章主要介绍 UG 软件的主要应用模块、操作环境和 UG 建模的一般过程, 有助于读者了解 UG 软件的特色、基本结构和基本操作过程。最后给出两个实例, 以助于熟悉 UG 的基本操作和基本建模功能。



学习目标

- ☐ 熟悉 UG NX 4.0 的操作环境
- ☐ 了解 UG NX 4.0 建模的一般步骤



实例讲解

- ☐ 熟悉 UG 环境
- ☐ UG 入门

1.1 UG NX 4.0 简介

UG NX 4.0 是集 CAD/CAM/CAE 于一体的 3D 参数化软件, 是当今世界最先进的计算机辅助设计、分析和制造软件, 涵盖了产品设计、工程和制造中的全套开发流程, 为客户提供全面的产品全生命周期解决方案, 是当今世界上最先进的产品全生命周期管理软件系统。

1. 产品设计

UG NX 4.0 具有更高性能的机械设计和制图功能, 为制造设计提供了更高的性能和灵活性, 以满足客户设计任何复杂产品的需要。UG NX 4.0 优于通用的设计工具, 具有专业的管路和线路设计系统、钣金模块、专用塑料件设计模块和其他行业设计所需的专业应用程序。

2. 工程分析

NX Nastran 是优质的计算机辅助工程工具, 被公认为压力、振动、结构故障/持久性、热传导、噪声/声学、气动弹性等方面计算机辅助设计分析的工业标准。

3. 零件加工

UG NX 4.0 针对机床程序设计研发出了一套更完善的、经过实践检验的系统。NX 机械加工采用了领先的前沿技术和先进的加工方法，使制造工程师和 NC 程序员的效率达到了最佳状态。

4. 产品宣传

UG NX 4.0 能够提供更快速且逼真的渲染图像和动画，可方便发布产品。

1.2 UG 的主要应用模块

UG 的各种功能是靠各功能模块来实现的，不同的功能模块可实现不同的用途，可以根据需要调用其中的一个或几个模块进行设计。此外，还可以调用系统的附加模块或使用软件进行二次开发工作。下面简要介绍 UG 的各常用 CAD 模块。

1. 基本环境模块

基本环境模块是 UG 的基本模块，是 UG 启动后自动运行的第一个模块，是其他应用模块运行的公共平台。在该模块下可以打开已经存在的部件文件，创建新的部件文件，改变显示部件，分析部件，还可以启动在线帮助，输出图纸，执行外部程序等。

2. 建模模块

建模模块用于创建 3D 模型，是 UG 中的核心模块。该模块不但能生成和编辑各种实体特征，还具有丰富的曲面建模工具，可以自由地表达设计思想，创造性地改进设计，从而获得良好的造型效果和造型速度。

3. 装配模块

UG 装配模块可以提供并行的自顶向下或自底向上的产品开发方法，可以快速跨越装配层来直接访问任何组件或子装配图的设计模型。其生成的装配模型中的零件数据是对零件本身的链接，保证装配模型和零件设计完全双向相关，即零件设计修改后装配模型中的零件会自动更新，同时也可在装配环境下直接修改零件设计。

4. 制图模块

UG 工程绘图模块提供了自动视图布置的功能，可生成剖视图、各向视图、局部放大图、局部剖视图，自动/手工标注尺寸、形位公差、粗糙度和符号，输入标准汉字，对视图进行手工编辑，对装配图可生成剖视图和爆炸图，并自动生成明细表，支持 ANSI、ISO、DIN、JIS 和 GB 等工业制图标准。



1.3 UG 的操作环境

1.3.1 操作界面

在 Windows 2000/XP 平台上安装 UG NX 4.0 系统后,选择【开始】/【所有程序】/【UGS NX 4.0】/【NX 4.0】命令,即可进入 UG NX 4.0 中文版的主界面,如图 1-1 所示。

此时仅显示标准工具栏,单击标准工具栏上的  按钮,打开【新建部件文件】对话框,在合适的目录下(存放.prt 文件的目录及其各级父目录均不能含有中文字符)新建一个 prt 文件,单击  按钮确定,进入基础环境模块,如图 1-2 所示,该模块是其他应用模块的基础平台。

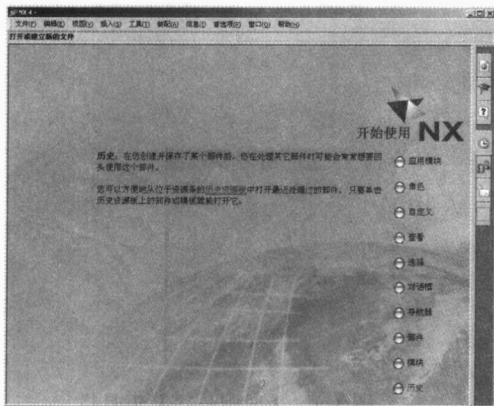


图 1-1 UG NX 4.0 中文版的主界面



图 1-2 基础环境模块

通过选择如图 1-3 所示的【标准】工具栏上的各命令,或者单击如图 1-4 所示【应用程序】工具栏上的相应图标按钮,可以进入相关应用模块。

下面通过建模模块的工作界面具体介绍 UG NX 4.0 主工作界面的组成。

选择【标准】工具栏上的【所有应用模块】/【建模(M) ...】命令,系统进入建模模块。其工作界面如图 1-5 所示。该工作界面主要包括标题栏、菜单栏、工具栏、提示栏、状态栏、对话框、快捷菜单、工作区和坐标系 9 个部分。

1. 标题栏

标题栏显示了软件名称及其版本号、当前正在操作的部件文件名称。如果对部件已经做了修改,但还没有进行保存,其后还显示有“(修改的)”。

2. 提示栏

提示栏固定在主界面的左上方,主要用来提示如何操作。执行每个命令时,系统都会在提示栏中显示必须执行的下一步操作。对于有些不熟悉的命令,利用提示栏的帮助,一般都可以顺利完成操作。



图 1-3 【标准】工具栏



图 1-4 【应用程序】工具栏

3. 状态栏

状态栏固定在提示栏的右方，主要用来显示系统或图元的状态，如显示命令结束的信息等。

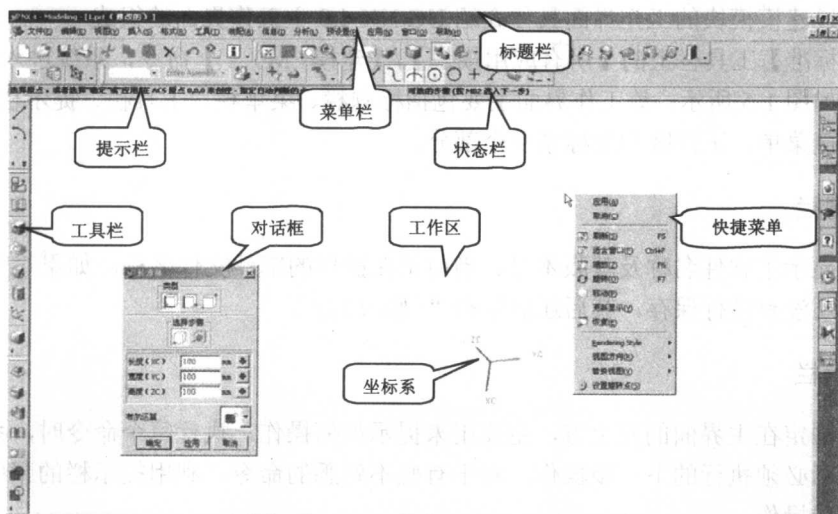


图 1-5 建模模块工作界面



4. 菜单栏

菜单栏包含了该软件的主要功能命令，所有的命令和设置选项都归属到不同的菜单下，单击其中任何一个菜单，即可展开一个下拉式菜单，菜单中显示所有的与该功能有关的命令选项。每个菜单命令后面的括号中有一个字母，是该菜单的快捷字母，该字母为系统默认的，在工作过程中同时按下“**Alt**+快捷字母”即可打开相应的菜单。例如，按下**Alt**+**S**组合键即可打开如图1-6所示的【插入】菜单栏。

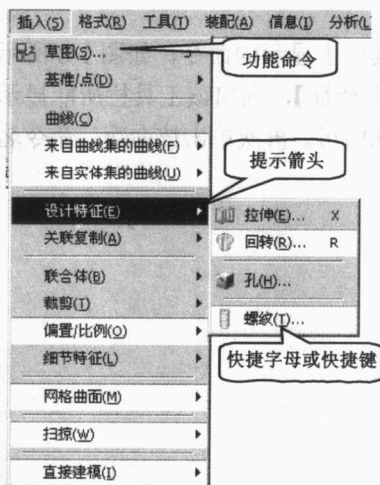


图 1-6 【插入】菜单栏

以【插入】下拉菜单为例，该下拉菜单包含如下要素。

- ☐ 功能命令：实现 UG 各个功能所要执行的命令。选择各命令后，就会出现相应的对话框来实现相应的功能
- ☐ 提示箭头：菜单栏命令中右方的三角箭头，表明该命令含有级联菜单
- ☐ 快捷字母或快捷键：菜单命令后面的括号中画底线的字母，是该命令的快捷字母。在下拉菜单已经打开的情况下，直接按下快捷字母就可以执行该命令。例如，在【设计特征】子菜单已经打开的情况下，直接按下字母“T”，就可以打开【螺纹】对话框，以添加螺纹特征

5. 快捷菜单

在工作区中右击能够打开快捷菜单，并且在任何时候均可以打开。在菜单中含有一些常用命令及视图控制等命令，可以方便操作。

6. 坐标系

坐标系是实体建模必备的，UG 中的坐标系分两种，即工作坐标系（WCS）和绝对坐标系，其中工作坐标系是建模时直接应用的坐标系。

7. 工具栏

工具栏中的按钮都对应着不同的命令，而且工具栏中的命令都以图形的方式形象地表示出命令的功能，更方便用户的使用。

在工具栏任意位置单击鼠标右键，弹出如图 1-7 所示的快捷菜单。根据个人需要可以设置将在界面中显示的工具栏，以方便操作和使用。与其他 Windows 软件一样，在相应功能的工具栏上单击，使其前面出现 ☒ 图标即可。再次单击该选项，工具栏名称前面的 ☒ 图标隐藏，则隐藏该工具栏。

也可根据个人需要设置工具栏上显示的命令，如图 1-8 所示，单击工具栏右侧的下拉箭头选择【添加或移除按钮】/【成形特征】，列出该工具栏所能显示的所有命令，只在相应命令选项上单击，使其前面出现 ☒ 图标即可。再次单击该命令，命令名称前面的 ☒ 图标隐藏，则隐藏该命令。

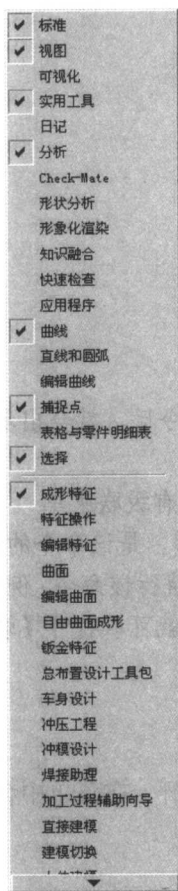


图 1-7 工具栏快捷菜单

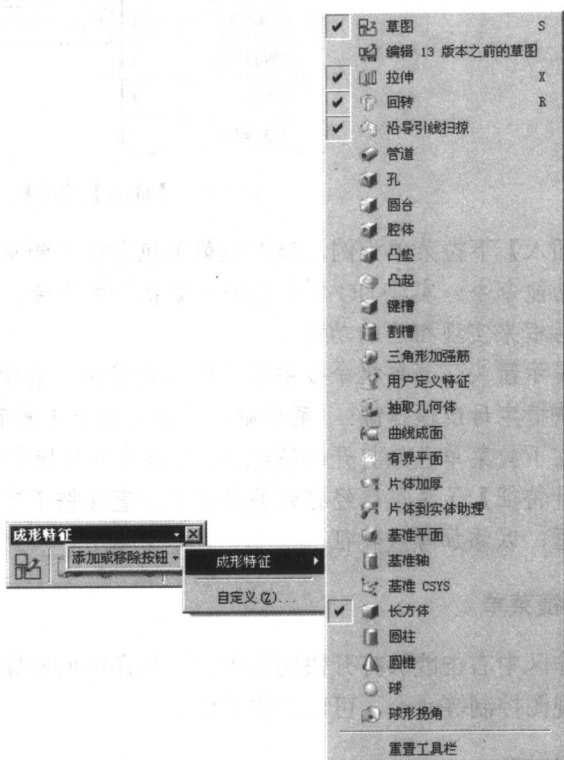


图 1-8 工具栏命令菜单

8. 工作区

工作区就是操作的主区域，工作区内会显示选择球和辅助工具条，用以进行各种操作。