



新编CAD/CAM 实例教程

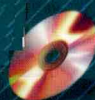
- 采用实例教学编写模式
贴近实际课堂教学
- 知识系统、全面
结合实际工程应用经验
- 实例典型、实用
具有代表性，可操作性强
- 提供ppt教学课件
方便老师教学
- 光盘提供综合实例的视频演示
练习及实例的素材与模型文件



UG NX 7.0

实例教程

杨培中 编著



CD-ROM
视频、素材及ppt



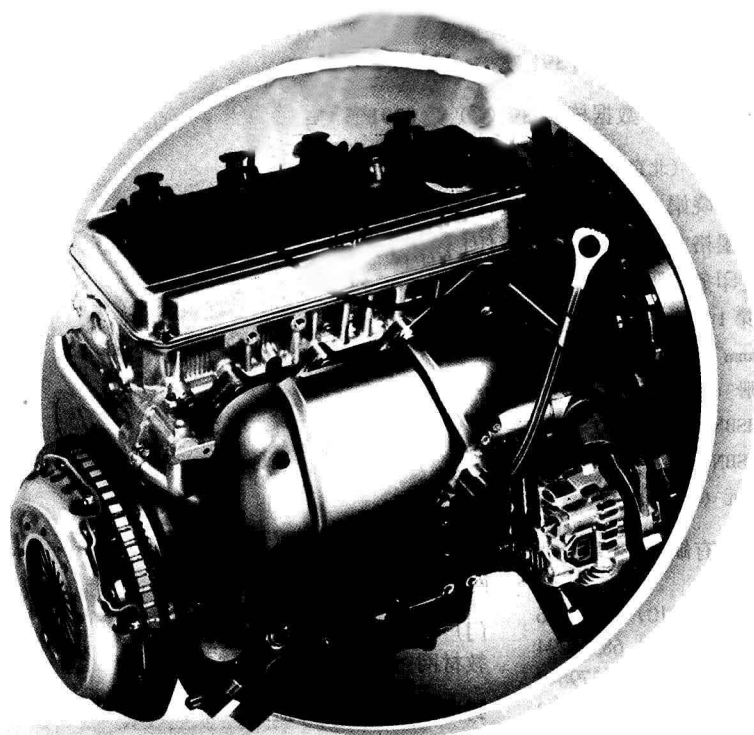
机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



UG NX 7.0

实例教程

杨培中 编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

本书介绍了中文版 CAD/CAM/CAE 集成软件 UG NX 7.0 的基本 CAD 造型功能和使用方法。内容包括 UG NX 7.0 基础、草图绘制、曲线曲面造型设计、实体特征造型、钣金特征造型、工程图生成、装配造型、渲染效果、产品设计造型综合应用等。

全书采用实例教学的编写模式,针对 CAD 造型功能,配以操作实例,并给出详细的图文对照,便于老师课堂教学,且能让读者轻松入门。本书在相关章节均配有综合实例及课后练习,可以引导读者牢固掌握相关内容。最后一章则综合运用前面各章知识,对工程实际产品进行了零件造型和装配造型,可以更好地帮助读者熟练掌握 UG NX 7.0 的 CAD 造型功能。

本书结构严谨,条理清晰,重点突出,可作为本科及大专院校相关专业教材和社会培训机构的培训教材,也可作为初学者的入门教材。

图书在版编目(CIP)数据

UG NX 7.0 实例教程/杨培中编著. —北京:机械工业出版社, 2011.5
新编 CAD/CAM 实例教程

ISBN 978-7-111-34415-5

I. ①U… II. ①杨… III. ①计算机辅助设计-应用软件,
UG NX 7.0—教材 IV. ①TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 079146 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:张晓娟

责任编辑:张晓娟 郭娟

版式设计:墨格文慧

责任印制:乔宇

三河市国英印务有限公司印刷

2011 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·24 印张·600 千字

0001—5000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-34415-5

ISBN 978-7-89433-067-3(光盘)

定价:42.80 元(含 1CD)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066

销售一部:(010) 68326294

销售二部:(010) 88379649

读者购书热线:(010) 88379203

门户网: <http://www.cmpbook.com>

教材网: <http://www.cmpedu.com>

封面无防伪标均为盗版

前 言

Unigraphics (简称 UG) 是美国 UGS 公司 (2007 年被 Siemens 公司收购) 推出的集 CAD/CAM/CAE 于一体的工程应用软件系统。UGS 公司致力于全球产品全生命周期管理 (PLM) 软件的开发, 拥有近 5 万家客户, 在全球装机量近 400 万台套。UG 软件被广泛应用于航空航天、汽车、通用机械以及模具等行业。自 20 世纪 90 年代进入我国市场以来, UG 以其强大的功能、高端的技术和专业化的服务, 得到了越来越广泛的应用, 并受到越来越多的用户的青睐。

UG NX 7.0 是 UGS 新一代数字化产品开发系统, 它具有强大的实体造型、曲面造型、工程制图、装配功能, 可以进行有限元分析、运动仿真分析, 还能用创建的三维模型直接生成数控代码, 利用数控机床进行加工。

本书系统介绍了 UG NX 7.0 的 CAD 造型功能和使用方法。具体包括 UG NX 7.0 的基础知识及基本操作方法、曲线造型设计和草图绘制方法、三维特征造型、曲面造型设计、NX 钣金特征造型、创建工程图、装配造型、UG NX 渲染、产品设计造型综合应用实例等内容。

本书作者结合长期从事于 UG NX 工程应用和教学工作的经验, 以 UG NX 7.0 的 CAD 造型功能为主线, 并注重实例操作, 从而编写了本书。

本书的主要特点如下:

- 易学。采用实例教学模式, 针对特征操作内容, 配以操作实例, 并给出详细的图文对照, 让读者轻松入门。
- 贴近课堂。内容安排由浅入深, 循序渐进, 便于教师教学。
- 系统、实用、全面。书中既在相关章节给出有关的要点与操作技巧, 又在许多实例中包含了实际设计工作中的经验。
- 突出范例的典型性与实用性。全书所有范例都经过反复推敲, 使之既源于产品设计实践又具有一定的代表性, 力争体现“知一点, 会一片”的写作思想。
- 课后练习。加深读者印象, 巩固操作技巧。

本书读者对象包括:

- 适用于多层次用户。初学者使用本书, 可以快速制作出三维模型并逐步成为业内高手; 中高级用户以此书作为手册也会产生良好的辅助效果。
- 适用于各层次的 UG 培训机构使用, 适用于大中专院校作为计算机辅助设计的教材、相关课程设计和毕业设计的参考教材, 对自学者也是一本非常实用、易学的教科书。

为了方便读者学习, 本书配套提供了多媒体教学光盘, 其中包含各章综合范例的文件、各章课后练习的参考答案文件、各章操作实例、一些基本素材的文件, 以及供教师授课使用的 PPT 教学课件。这些文件都被保存在与章相对应的文件夹中, 相信会为读者的学习和使用带来便利。

由于作者水平有限, 且编写时间仓促, 书中难免有疏漏和错误, 恳请广大读者批评指正。

编 者

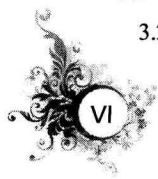
目 录

前言

第 1 章 UG NX 7.0 基础.....	1
1.1 UG NX 7.0 简介.....	1
1.1.1 UG NX 7.0 模块介绍.....	1
1.1.2 UG NX 7.0 安装系统配置.....	2
1.2 UG NX 7.0 界面.....	3
1.3 文件操作.....	4
1.4 工具条管理.....	6
1.5 鼠标操作.....	7
1.6 坐标系设置.....	8
1.7 对象选择方法.....	9
1.8 点、矢量、平面.....	11
1.9 视图管理.....	13
1.10 图层设置.....	14
1.10.1 图层分类设置.....	14
1.10.2 图层属性设置.....	16
1.10.3 图层在视图中的可见性设置.....	17
1.10.4 将对象移动到图层.....	17
1.10.5 将对象复制到图层.....	17
1.11 图形变换.....	19
1.12 移动对象.....	22
1.13 图形浏览设置.....	24
1.14 对象显示/隐藏/删除.....	25
1.15 表达式.....	26
1.16 信息查询.....	27
1.17 课后练习.....	27
第 2 章 曲线造型设计.....	28
2.1 创建曲线.....	28
2.1.1 点的创建.....	29
2.1.2 基本曲线.....	31
2.1.3 样条曲线.....	36
2.1.4 二次曲线.....	41
2.1.5 螺旋线.....	43



2.1.6 创建文本	44
2.1.7 规律曲线	47
2.2 曲线操作	48
2.2.1 偏置曲线	48
2.2.2 桥接曲线	50
2.2.3 简化曲线	50
2.2.4 连结曲线	51
2.2.5 投影曲线	51
2.2.6 镜像曲线	52
2.2.7 组合投影曲线	53
2.2.8 相交曲线	54
2.2.9 剖切曲线	54
2.2.10 抽取曲线	56
2.2.11 面中的偏置曲线	57
2.2.12 缠绕/展开曲线	58
2.3 编辑曲线	59
2.3.1 编辑曲线参数	59
2.3.2 修剪曲线	60
2.3.3 修剪拐角	61
2.3.4 分割曲线	62
2.3.5 曲线倒圆	63
2.3.6 曲线倒斜角	64
2.3.7 编辑圆角	65
2.3.8 拉长曲线	65
2.3.9 编辑曲线长度	66
2.3.10 光顺样条	66
2.4 综合范例	67
2.5 课后练习	69
第3章 草图绘制	70
3.1 创建草图	70
3.1.1 设定草图类型及草图工作平面	70
3.1.2 绘制草图	72
3.1.3 草图的几何约束	75
3.1.4 自动约束设置	78
3.1.5 显示/移除约束	78
3.1.6 草图的尺寸约束	79
3.2 草图操作	80
3.2.1 镜像曲线	80



3.2.2 偏置曲线.....	81
3.2.3 编辑曲线.....	81
3.2.4 编辑定义线串.....	81
3.2.5 添加现有曲线.....	82
3.2.6 相交曲线.....	82
3.2.7 交点.....	83
3.2.8 投影曲线.....	83
3.3 草图编辑.....	83
3.3.1 草图名称.....	83
3.3.2 定向视图到草图.....	83
3.3.3 定向视图到模型.....	84
3.3.4 重新附着.....	84
3.3.5 创建定位尺寸.....	84
3.3.6 草图首选项设置.....	85
3.4 综合范例.....	86
3.5 课后练习.....	88
第4章 特征造型基础	89
4.1 基本特征.....	89
4.1.1 长方体.....	90
4.1.2 圆柱.....	92
4.1.3 圆锥.....	94
4.1.4 圆球.....	96
4.2 扫掠特征.....	98
4.2.1 拉伸.....	98
4.2.2 回转.....	100
4.2.3 沿引导线扫掠.....	102
4.2.4 管道.....	104
4.3 基准特征.....	105
4.3.1 基准平面.....	105
4.3.2 基准轴.....	108
4.3.3 基准 CSYS.....	109
4.4 部件导航器及建模参数设置.....	111
4.4.1 部件导航器.....	111
4.4.2 建模首选项的设置.....	112
4.5 综合范例.....	114
4.6 课后练习.....	116
第5章 成型特征	117
5.1 定位基本知识.....	117



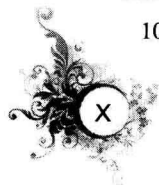
5.2 孔.....	119
5.2.1 NX 5.0 版本之前的孔操作.....	119
5.2.2 NX 7.0 版本的孔操作.....	121
5.3 凸台.....	125
5.4 腔体.....	126
5.5 垫块.....	129
5.6 凸起.....	129
5.7 键槽.....	131
5.8 沟槽.....	134
5.9 三角形加强筋.....	136
5.10 综合范例.....	138
5.11 课后练习.....	139
第 6 章 特征操作.....	140
6.1 拔模与倒角.....	141
6.1.1 拔模.....	141
6.1.2 边倒圆.....	146
6.1.3 面倒圆.....	147
6.1.4 软倒圆.....	150
6.1.5 倒斜角.....	151
6.2 抽壳.....	153
6.3 螺纹.....	155
6.4 镜像与实例特征.....	156
6.4.1 镜像特征.....	156
6.4.2 镜像体.....	158
6.4.3 实例特征.....	159
6.5 缝合.....	160
6.6 偏置面.....	162
6.7 缩放体.....	163
6.8 修剪体与拆分体.....	165
6.8.1 修剪体.....	165
6.8.2 拆分体.....	166
6.9 布尔运算.....	168
6.10 综合范例.....	169
6.11 课后练习.....	174
第 7 章 编辑特征.....	176
7.1 编辑特征参数.....	176
7.2 编辑位置.....	177



7.3 移动特征	179
7.4 特征重排序	179
7.5 替换特征	180
7.6 抑制特征	181
7.6.1 抑制特征的操作方法	181
7.6.2 取消抑制	181
7.6.3 由表达式抑制	182
7.7 调整基准平面的大小	183
7.8 移除参数	183
7.9 指派实体密度	184
7.10 特征回放	184
7.11 综合范例	185
7.12 课后练习	187
第8章 曲面造型设计	188
8.1 创建曲面	188
8.1.1 一般曲面	189
8.1.2 网格曲面	193
8.1.3 扫掠曲面	200
8.2 曲面操作	203
8.2.1 延伸曲面	203
8.2.2 曲面倒角	207
8.2.3 曲面偏置	216
8.2.4 曲面桥接	219
8.2.5 曲面修剪	220
8.3 编辑曲面	225
8.3.1 移动定义点	225
8.3.2 移动极点	227
8.3.3 扩大	227
8.3.4 等参数修剪/划分	229
8.3.5 边界	231
8.3.6 更改边	233
8.3.7 更改阶次	234
8.3.8 更改刚度	235
8.3.9 法向反向	235
8.4 综合范例	235
8.5 课后练习	238
第9章 NX 钣金特征造型	239
9.1 垫片	239



9.2 弯边.....	241
9.3 轮廓弯边.....	243
9.4 放样弯边.....	246
9.5 折边弯边.....	248
9.6 二次折弯.....	250
9.7 折弯.....	251
9.8 封闭拐角.....	252
9.9 凹坑.....	254
9.10 百叶窗.....	255
9.11 冲压除料.....	257
9.12 筋.....	259
9.13 矫直/重弯	261
9.13.1 矫直	261
9.13.2 重弯	261
9.14 转换为钣金/切边	262
9.14.1 转换为钣金	262
9.14.2 切边	263
9.15 展平实体及展平图样.....	264
9.15.1 展平实体	264
9.15.2 展平图样	266
9.16 综合范例.....	267
9.17 课后练习.....	270
第 10 章 工程图视图创建.....	271
10.1 建立工程图.....	271
10.1.1 工程图（制图）界面简介	271
10.1.2 新建图纸页	272
10.1.3 打开图纸页	273
10.1.4 编辑图纸页	274
10.1.5 删除图纸页	274
10.1.6 制图首选项设置	274
10.2 添加视图.....	274
10.2.1 视图首选项设置	274
10.2.2 创建基本视图	276
10.2.3 添加投影视图（正交投影视图）	277
10.2.4 添加剖视图	278
10.2.5 局部放大图	282
10.3 编辑视图.....	283
10.3.1 删除视图	283



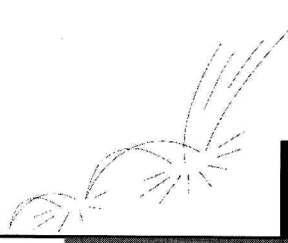
10.3.2 移动/复制视图	283
10.3.3 对齐视图	284
10.3.4 更新视图	284
10.4 综合范例	285
10.5 课后练习	287
第 11 章 工程图尺寸及文本标注	288
11.1 尺寸标注	288
11.1.1 尺寸标注选项设置	288
11.1.2 尺寸标注的方法	290
11.2 其他标注	296
11.2.1 注释首选项	296
11.2.2 添加注释	297
11.2.3 形状与位置公差标注	299
11.2.4 表面粗糙度标注	300
11.3 综合范例	301
11.4 课后练习	303
第 12 章 装配造型	304
12.1 装配概述	304
12.1.1 UG NX 装配界面简介	304
12.1.2 装配中部件的类别	305
12.1.3 引用集	306
12.1.4 装配导航器	307
12.2 自底向上装配	307
12.3 自顶向下装配	311
12.4 装配爆炸图	312
12.4.1 创建爆炸图	312
12.4.2 编辑爆炸图	313
12.4.3 爆炸图操作	314
12.5 装配工程图	316
12.5.1 装配工程图选项设置	316
12.5.2 装配工程图明细表	316
12.5.3 创建装配工程图	318
12.6 综合范例	318
12.7 课后练习	322
第 13 章 UG NX 渲染	323
13.1 渲染概述	323
13.2 光源设置	323



13.2.1 基本光源设置	324
13.2.2 高级灯光设置	324
13.3 材料和纹理	325
13.3.1 材料和纹理类型	325
13.3.2 编辑材料和纹理	326
13.4 视觉效果	327
13.4.1 前景	327
13.4.2 背景	327
13.4.3 IBL	327
13.5 渲染输出	328
13.5.1 高质量图像	328
13.5.2 艺术图像	329
13.5.3 可视化首选项	330
13.6 综合范例	333
13.7 课后练习	334
第 14 章 产品设计造型综合应用	335
14.1 创建模板草图	335
14.2 阀体造型	338
14.3 阀盖造型	348
14.4 石棉垫片造型	350
14.5 阀门造型	351
14.6 调整螺杆造型	354
14.7 阀罩造型	356
14.8 压盘造型	359
14.9 弹簧造型	360
14.10 螺纹连接件造型	363
14.10.1 垫圈 6 造型	363
14.10.2 螺母 M6 造型	363
14.10.3 螺母 M10 造型	363
14.10.4 双头螺柱 M6×8 造型	363
14.10.5 螺钉 M5×8 造型	364
14.11 回油阀装配造型	365
14.12 课后练习	372



第1章 UG NX 7.0 基础



内容与要求

本章介绍 UG NX 7.0 基础知识, 包括 UG NX 7.0 界面, 文件操作, 工具条管理, 鼠标操作, 坐标系设置, 对象选择方法, 点、矢量、平面, 视图管理, 图层设置、可视化设置以及图形变换等。

通过对本章的学习, 读者应达到如下目标:

- 了解 UG NX 7.0 软件的基本特点。
- 了解和掌握 UG NX 7.0 的基础知识。

1.1 UG NX 7.0 简介

UG NX 7.0 是一个功能强大的工程应用软件, 具有强大的三维造型、运动仿真与分析以及辅助加工功能, 被广泛应用于工程领域的各个行业。近年来, 它在我国也得到了广泛应用。

1.1.1 UG NX 7.0 模块介绍

UG NX 7.0 包含很多模块, 如图 1-1 所示。【基本环境】模块是最基本的模块。下面介绍几个常用模块。

- 【建模】模块: 可以进行曲线曲面造型和实体造型, 是最常用的模块。
- 【外观造型设计】模块: 提供了针对“工业设计”而特别创建的设计工具。
- 【制图】模块: 可以生成工程图样, 包括生成视图、剖视图、尺寸及公差、技术要求等图样元素。
- 【加工】模块: 提供了交互式编程和后处理铣、钻、车及线切割刀轨的工具。
- 【装配】模块: 可以进行自上而下或者自下而上的装配, 并能生成装配爆炸图。
- 【钣金】模块: 专门用于钣金件的设计与制造。
- 【管线】模块: 用于各种管道、管路、线路及电缆电线等的设计。
- 【运动仿真】模块: 对机构进行运动学、动力学和设计仿真。
- 【船舶设计】模块: 专门用于船舶设计。



提示

进入 UG NX 7.0 模块的方法为，单击【标准】工具条中 按钮下【所有应用模块】中的相应模块。

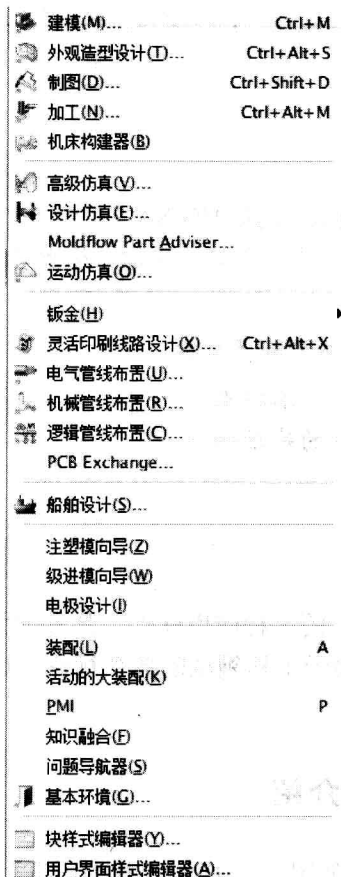


图 1-1 UG NX 7.0 模块

1.1.2 UG NX 7.0 安装系统配置

UG 软件可运行在 UNIX 和 Windows NT(或 Windows 2000 以上)操作系统。若在 Windows NT 操作系统中，推荐系统配置如下：

- CPU: Pentium IV 以上。
- 内存: 1GB。
- 硬盘: 40GB。
- 显卡: 支持 Open_GL 的三维图形加速卡，分辨率在 1024×768 以上，真彩色，64MB 以上的显示缓存。
- 鼠标: 三键鼠标。

1.2 UG NX 7.0 界面

UG NX 7.0 界面是典型的 Windows 应用程序界面。启动 UG NX 7.0 后, 首先进入【基本环境】模块, 但此时很多 UG NX 7.0 的功能都不能使用, 必须新建一个文件或打开已有文件, 然后单击【标准】工具条中  按钮下【所有应用模块】中的相应模块进行操作。图 1-2 所示的界面为打开一个文件后, 单击【标准】工具条中  按钮下【所有应用模块】中的【建模】模块而产生的。它包含程序窗口标题栏、菜单、工具条、提示栏、状态栏、资源栏和图形窗口。

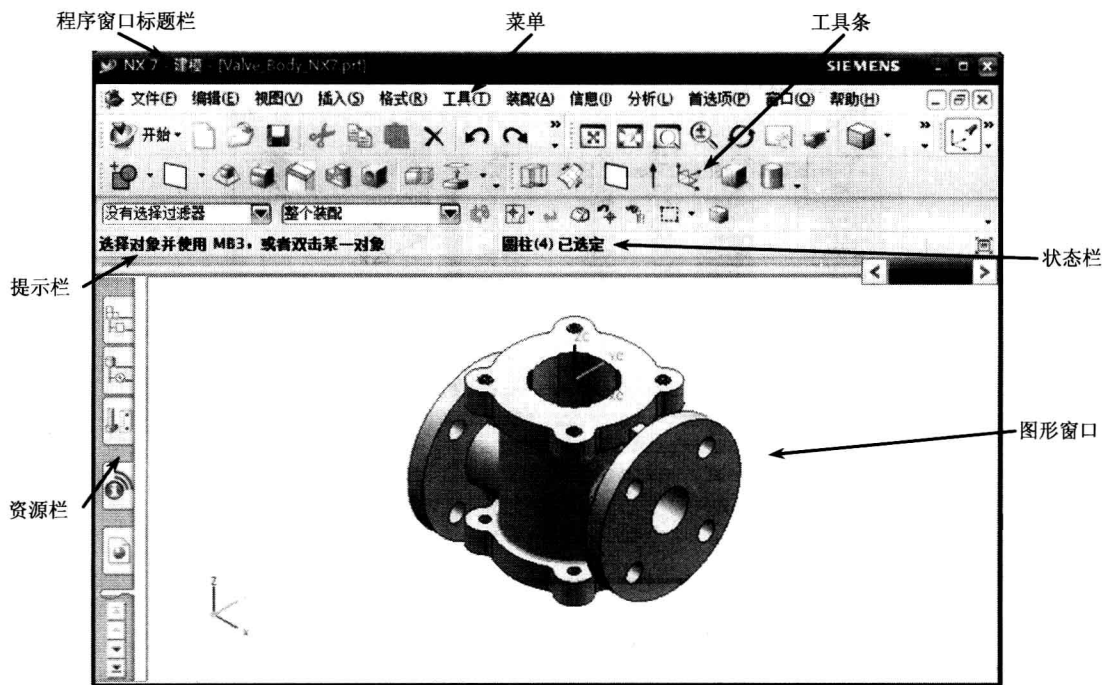


图 1-2 UG NX 7.0 界面

- 程序窗口标题栏: 左边显示 UG NX 7.0 软件的信息、当前的模块信息以及操作的文件名称信息。右边 3 个按钮分别对应窗口最小化、最大化(或向下还原)和关闭。
- 菜单: UG NX 7.0 的菜单有很多, 不同的模块对应的菜单也不同, 其中【建模】模块对应的菜单包括【文件】、【编辑】、【视图】、【插入】、【格式】、【工具】、【装配】、【信息】、【分析】、【首选项】、【窗口】和【帮助】。
- 工具条: 为了操作上的方便, UG NX 7.0 提供了很多工具条。常用的有【标准】工具条和【视图】工具条等。
- 提示栏: 系统对用户的下一步操作进行提示。
- 状态栏: 用来显示系统状态及操作状态。
- 资源栏: 包括装配导航器、部件导航器、重用库、HD3D 工具、网络浏览、历史记录、系统材料、Process Studio (工艺工作室)、制造向导、角色、系统可视化场景等。
- 图形窗口: 用来显示图形信息的窗口。

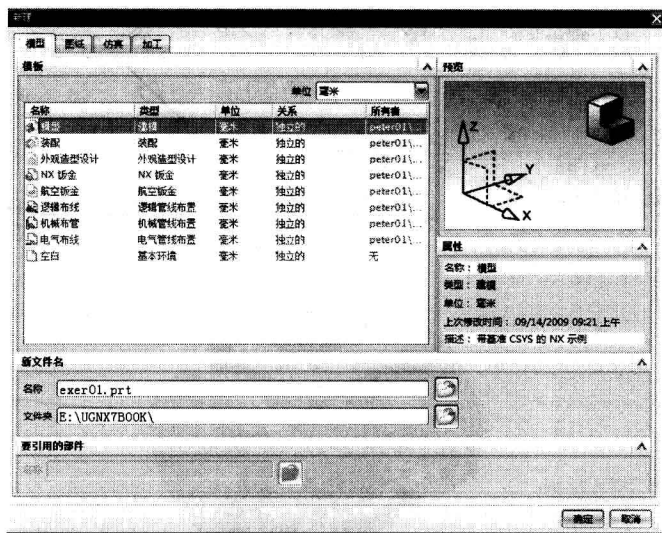


1.3 文件操作

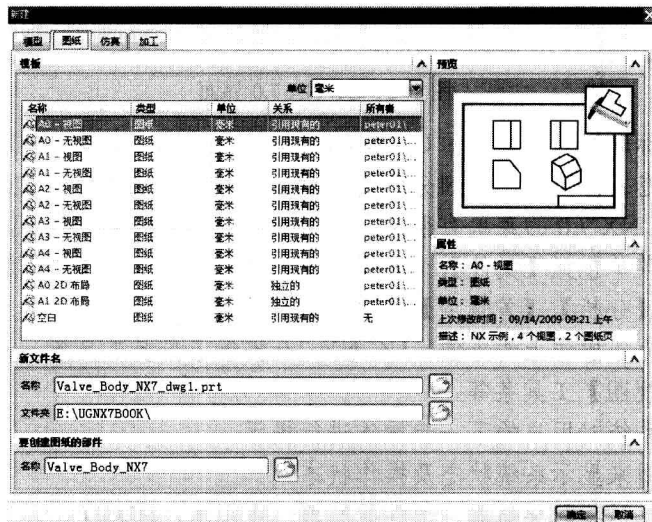
文件操作包括建立新文件、打开文件、保存文件、关闭文件、输入文件和输出文件等。

1. 建立新文件

单击 按钮或选择【文件】→【新建】命令，弹出如图 1-3a 所示的新建文件对话框。在该对话框中可以建立 4 类文件，分别为“模型”、“图纸”、“仿真”和“加工”。首先在【单位】下拉列表中选择单位，包括毫米、英寸、全部；其次选择一种模板类型；然后在【新文件名】选项组中设置【名称】和【文件夹】；最后单击【确定】按钮即可。图 1-3b 所示为选择“图纸”时出现的对话框。



a)



b)

图 1-3 建立新文件



2. 打开文件

单击  按钮或选择【文件】→【打开】命令，将弹出打开文件对话框，按路径找到所需的文件即可。若想打开最近打开过的文件，可以选择【文件】→【最近打开的部件】中的各项。

3. 保存文件

单击  按钮或选择【文件】→【保存】命令，将对编辑过的文件进行保存。若想改变路径或文件名，可选择【文件】→【另存为】命令，此时将出现文件另存对话框，指定文件名和路径即可。若选择【文件】→【仅保存工作部件】命令，则仅对工作部件进行保存。若选择【文件】→【全部保存】命令，则对所有修改过的零件以及最顶层的装配件进行保存。

4. 关闭文件

关闭某一文件可以选择【文件】→【关闭】中的各个命令，包括【选定的部件】、【所有部件】、【保存并关闭】、【另存为并关闭】、【全部保存并关闭】、【全部保存并退出】、【重新打开选定的部件】和【重新打开所有已修改的部件】，如图 1-4 所示。也可以通过单击如图 1-5 所示窗口右上角第二行的  按钮来关闭当前部件窗口。

在上述操作过程中，有时会出现如图 1-6 所示的【关闭文件】对话框。其内容为“您要关闭的文件已修改。您要在保存它之后关闭吗？”此时用户应根据具体情况进行相应的选择，分别为“是-保存并关闭”、“否-关闭”、“取消”按钮。

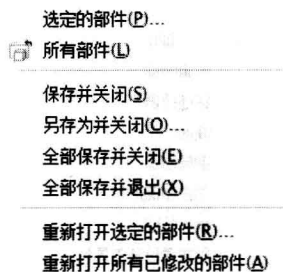


图 1-4 关闭文件

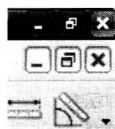


图 1-5 局部界面

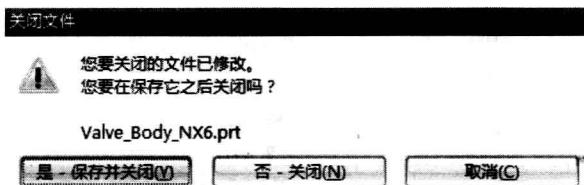


图 1-6 【关闭文件】对话框

5. 输入文件

选择【文件】→【导入】中的各个命令（见图 1-7a），可以导入其他格式的图形文件，如部件（UG NX 7.0 本身的部件文件）、IGES（基本图形转换规范文件）、STEP（产品数据转换规范文件）和 DXF/DWG（数据交换文件/AutoCAD 文件）等。

6. 输出文件

选择【文件】→【导出】中的各个命令（见图 1-7b），可以将 UG NX 7.0 文件导出为其他格式的图形文件或图像文件。