



UG NX 4.0

中文版

机械设计 典型范例教程

夏德伟 张俊生 陈树勇 等编著
飞思数码产品研发中心 监 制

- ◇ 曲线与草图
- ◇ 特征建模
- ◇ 建模装配
- ◇ 机械臂综合实例
- ◇ 齿轮泵综合实例
- ◇ 抽油机综合实例
- ◇ 装配实例
- ◇ 自由曲面功能
- ◇ 曲面造型实例
- ◇ 工程图



随书光盘内容为书中范例源文件
和视频演示文件



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>



CAD/CAM 教学基地

UG NX 4.0

中文版

机械设计 典型范例教程

夏德伟 张俊生 陈树勇 等编著

飞思数码产品研发中心 监 制

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内容简介

本书按知识结构分为 11 章, 包括 UG NX 4.0 入门、曲线与草图、特征建模、建模装配、机械臂部件实例、齿轮泵部件实例、抽油机部件实例、抽油机装配实例、曲面基础、曲面实例、创建工程图等知识。

全书内容包含 UG 草图、曲线、三维建模、装配建模、曲面造型、工程图等知识。书中主要采用抽油机和齿轮泵两个工程中常见的典型机械装置为例, 全面具体地讲述机械设计从零件到装配的全过程, 具有很强的工程实用性。

本书讲解详略得当, 在讲解各知识点时, 注意根据内容的难易程度详细或简要讲解, 比如对建模基础讲解比较简略, 对曲面造型基础讲解相对详细。实例讲解同样难易有别, 一般情况下, 对于相同类型的实例, 第一个实例讲解比较详细, 后面实例讲解相对简单。

本书适合作为各级学校和培训机构相关专业学员的教学和自学辅导书, 也可以作为机械和工业设计相关人员的学习参考书。

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

UG NX 4.0 中文版机械设计典型范例教程 / 夏德伟, 张俊生, 陈树勇等编著. —北京: 电子工业出版社, 2006.9
(CAD/CAM 教学基地)

ISBN 7-121-02799-2

I. U... II. ①夏...②张...③陈... III. 机械设计: 计算机辅助设计—应用软件, UG NX 4.0—教材 IV. TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 067648 号

责任编辑: 赵红梅 徐 磊

印 刷: 北京天宇星印刷厂

出版发行: 电子工业出版社

北京海淀区万寿路 173 信箱 邮编: 100036

经 销: 各地新华书店

开 本: 850×1168 1/16 印张: 21 字数: 571.2 千字

印 次: 2006 年 9 月第 1 次印刷

印 数: 6 000 册 定价: 39.00 元 (含光盘 1 张)

凡购买电子工业出版社的图书, 如有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系。联系电话: 010-68279077。质量投诉请发邮件至 zltts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

出版说明

经过多年的推广，CAD 技术已经广泛地应用在机械、电子、航天、化工、建筑等行业。应用 CAD 技术起到了提高企业的设计效率、优化设计方案、减轻技术人员的劳动强度、缩短设计周期、加强设计的标准化等作用。国外 CAD/CAM 软件出现得较早，开发和应用的时间也较长，所以它们发展比较成熟，现在基本上已经占领了国际市场。目前，国外一些优秀软件，如 UG、SolidWorks、Pro/Engineer、CATIA、AutoCAD 等，在国内市场上拥有众多用户，同时，国内较知名的天正 CAD 等软件，也以其符合方便易用的需求而得到许多用户的认可。

信息技术高速发展的今天，掌握一流的 CAD/CAM 技术已经成为相关企业或者用户制胜的关键。自 2001 年年底飞思数码产品研发中心推出“AutoCAD 设计院”、“Pro/E 开发院”等系列 CAD/CAM 方面的图书以来，其品质一直得到广大读者、经销商、学校的认可。为了满足更多的工业设计人员的需求，我们针对国内用户基础最大的 CAD/CAM 软件进行了全面的规划，推出了“CAD/CAM 教学基地”系列丛书。丛书可作为工业设计者的自学参考书，同时也可作为相关专业院校最佳的教学辅导用书。本丛书具有以下特色：

- **作者队伍和顾问来自业界的专家和厂商的技术中坚。**如“AutoCAD 设计院”的作者有国家重点项目的主要负责人，还有在海峡两岸 CAD/CAM 领域极具影响力的专家林龙震老师的作品；“Pro/E 开发院”的图书作者有国内在此领域的专家教授，还有来自台湾地区在此领域的权威人物林清安老师；同时，我们还邀请了 PTC 中国的技术经理赵文功先生对部分图书进行技术审校，使图书具有很高的质量保证。
- **体系划分合理。**如“AutoCAD 设计院”按使用专业进行纵横划分，分为机械专业和建筑专业。“Pro/E 开发院”分为基础实例部分以及此软件在各个热点领域的应用，方便各个层次的读者学习掌握。
- **专业的范例。**本套丛书的创作，绝不是随使用几个简单的范例来打发读者。我们长期深入地了解产业需求，真正从读者需求的角度出发。例如我们也经常将读者来函希望制作的实例加入实作范例中的做法，得到了广大读者的认可与支持，因此，书中所选范例都属专业经典之作。

我们真诚希望“CAD/CAM 教学基地”系列丛书可以为更多读者带来广阔的学习空间，并希望我们的努力能够为国内的工业设计者队伍的建设做出一些贡献。我们期待着您能为我们的努力提出您的意见。

飞思数码产品研发中心



联系方式

咨询电话：(010) 68134545 88254160

电子邮件：support@fecit.com.cn

服务网址：<http://www.fecit.com.cn> <http://www.fecit.net>

通用网址：计算机图书、飞思、飞思教育、飞思科技、FECIT

关于飞思

我们经常感谢生活的慷慨，让我们这些原本并不同源的人得以同本，为了同一个梦想走到一起。

因为身处科技教育前沿，我们深感任重道远；因为伴随知识更新节奏的加快，我们一刻也不敢停歇。

虽然我们年轻，但我们拥有：

“严谨、高效、协作”的团队精神

全方位、立体化的服务意识

实力雄厚的作者群和开发队伍

当然，最重要的是我们还拥有：

恒久不变的理想

永不枯竭的激情和灵感

正因如此，我们敢于宣称：

飞思科技 = 丰富的内容 + 完美的形式

这也是我们共同精心培育的品牌  的承诺。

“问渠哪得清如许，为有源头活水来”。路再远，终需用脚去量；风景再美，终需自然抚育。

年轻的飞思人愿做清风细雨、阳光晨露，滋润您发芽、成长；更甘当坚实的铺路石，为您铺就成功之路。

Unigraphics Solutions 公司 (简称 UGS) 是全球著名的 MCAD 供应商, 主要为汽车与交通、航空航天、日用消费品、通用机械及电子工业等领域提供多级化的、集成的、企业级的包括软件产品与服务在内的完整的 MCAD 解决方案。其主要的 CAD 产品是 UG。

UG 公司的产品主要有为机械制造企业提供包括从设计、分析到制造应用的 Unigraphics 软件、基于 Windows 的设计与制图产品 Solid Edge、集团级产品数据管理系统 iMAN、产品可视化技术 ProductVision 及被业界广泛使用的高精度边界表示的实体建模核心 Parasolid 在内的全线产品。

Unigraphics 软件是一个集成化的 CAD/CAE/CAM 系统软件, 它为工程设计人员提供了非常强大的应用工具, 这些工具可以对产品进行设计 (包括零件设计和装配设计)、工程分析 (有限元分析和运动机构分析)、绘制工程图、编制数控加工程序等。随着版本的不断更新和功能的不断扩充, 它更是扩展了其应用范围, 面向专业化和智能化发展, 例如各种模具设计模块 (冷冲模、注塑模等), 钣金加工模块, 管路布局, 体设计及车辆工具包。

Unigraphics 每一个最新版本都代表了当时先进的制造发展前沿, 很多现代设计方法和理念都能较快地在新版本中反映出来。这一次发布的最新版本 Unigraphics NX 4.0 在很多方面都进行了改进和升级, 例如并行工程中的几何关联设计、参数化设计等。

本书按知识结构分为 11 章, 包括 UG NX 4.0 入门、曲线与草图、特征建模、建模装配、机械臂部件实例、齿轮泵部件实例、抽油机部件实例、抽油机装配实例、曲面基础、曲面实例、创建工程图等知识。

与同类书比较, 本书有 3 大特点。

- 知识覆盖面广, 全书内容包含了 UG 草图、曲线、三维建模、装配建模、曲面造型、工程图等知识。
- 实例紧凑实用。本书主要采用了抽油机和齿轮泵两个工程中常见的典型机械装置为例, 全面具体地讲述了机械设计从零件到装配的全过程。具有很强的工程实用性。
- 讲解详略得当。本书在讲解各知识点时, 注意根据内容的难易程度详细或简要讲解, 比如对建模基础讲解比较简略, 对曲面造型基础讲解相对详细。实例讲解同样难易有别, 一般情况下, 对于相同类型的实例, 第一个实例讲解比较详细, 后面实例讲解相对简单。

本书由目前 CAD 图书界资深专家负责策划。参加编写的作者都是机械设计与 CAD 教学与研究方面的专家和技术权威, 都有过多年教学经验, 也是 UG 设计与开发的高手。他们集中自己多年的心血, 融于字里行间, 有很多地方都是他们经过反复研究得出的经验总结。

本书随书所配多媒体光盘包含全书实例源文件和主要实例操作过程的视频文件, 可以帮助读者更加轻松自如地学习本书知识。

本书由夏德伟、张俊生、陈树勇主编，参与本书的编写还有王佩楷、袁涛、史青录、李鹏、周广芬、曹永刚、周冰、李瑞、董伟、贾红丽、邓晖、路纯红、王兵学、胡仁喜等。本书的编写和出版得到了很多朋友的大力支持，借此图书出版发行之际，向他们表示衷心的感谢。同时，也深深感谢支持和关心本书出版的所有朋友。

本书是作者的一点心得，在编写过程中，已经尽量努力，但是疏漏之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

编著者

第 1 篇 基础篇

第 1 章 UG NX 4.0 入门	3
1.1 操作入门	4
1.1.1 软件界面	4
1.1.2 基本操作	4
1.2 常用工具	6
1.2.1 点构造器	6
1.2.2 矢量构造器	10
1.2.3 类选择器	12
1.2.4 坐标系构造器	14
1.2.5 平面工具	15
1.3 对象操作	16
1.3.1 选择对象	16
1.3.2 观察对象	17
1.3.3 编辑对象的显示方式	18
1.3.4 隐藏与显示对象	19
1.4 坐标系	19
1.4.1 坐标系的变换	19
1.4.2 坐标系的保存、显示和隐藏	21
1.5 层操作	21
1.5.1 层组的设置	21
1.5.2 图层的设置	22
1.5.3 移动到层和复制到层	23
1.6 分析与查询	23
1.6.1 分析	23
1.6.2 查询	25
1.6.3 帮助	27
第 2 章 曲线与草图	29
2.1 曲线	30
2.1.1 点与点集	30
2.1.2 直线、圆弧和圆	31
2.1.3 其他类型的曲线	33
2.1.4 倒圆角和倒斜角	35
2.1.5 曲线的编辑	38
2.1.6 曲线的操作	43

2.2	草图	48
2.2.1	建立、激活和退出草图	48
2.2.2	工具条简介	49
第3章	特征建模	53
3.1	基本特征	54
3.1.1	基准特征	54
3.1.2	简单实体	57
3.1.3	扫描成形	60
3.1.4	特征成形	62
3.2	细节特征	69
3.2.1	拔模	69
3.2.2	边圆角	71
3.2.3	倒角	71
3.2.4	抽壳	73
3.2.5	螺纹	74
3.2.6	引用	75
3.2.7	偏置表面	78
3.2.8	比例	78
3.2.9	裁剪	79
3.2.10	分割	79
3.3	特征编辑	80
3.3.1	参数编辑	81
3.3.2	编辑定位	81
3.3.3	移动特征	82
3.3.4	特征重排序	82
3.3.5	抑制和释放	83
3.4	布尔操作	83
第4章	UG NX 4.0 建模装配	85
4.1	装配概述	86
4.1.1	相关术语和概念	86
4.1.2	引用集	86
4.2	装配导航器	87
4.2.1	功能概述	87
4.2.2	预览面板和依附性面板	88
4.3	自底向上装配	89
4.3.1	添加已经存在的部件	89
4.3.2	组件的配对条件	90
4.4	自顶向下装配	92
4.4.1	第一种设计方法	92
4.4.2	第二种设计方法	94

4.5	装配爆炸图	94
4.5.1	爆炸图的建立	95
4.5.2	生成爆炸视图	95
4.5.3	编辑爆炸图	96
4.6	组件族	96
4.7	装配信息查询	98

第2篇 提高篇

第5章	机械臂综合实例	103
5.1	基座	104
5.2	大臂	109
5.3	小臂	114
5.4	装配机械臂	118
第6章	齿轮泵实例	123
6.1	简单零件	124
6.1.1	绘制圆头平键	124
6.1.2	防尘套	125
6.2	连接件	127
6.2.1	六角圆柱头螺栓	127
6.2.2	内六角螺钉	131
6.2.3	螺母	133
6.3	传动件	136
6.3.1	短齿轮轴	136
6.3.2	长齿轮轴	141
6.3.3	齿轮	143
6.4	支承件	144
6.4.1	前端盖	144
6.4.2	后端盖	149
6.4.3	机座	153
6.5	齿轮泵装配	158
6.5.1	齿轮泵的装配	158
6.5.2	齿轮泵的装配爆炸	164
第7章	抽油机部件实例	167
7.1	缸体	168
7.1.1	绘制安装板	168
7.1.2	绘制腔体	173
7.1.3	绘制底座和肋板	177
7.1.4	绘制孔系	179

7.1.5	绘制螺纹	182
7.2	填料压盖	182
7.3	柱塞	187
7.4	阀体	193
7.4.1	绘制阀体主体	193
7.4.2	绘制孔系	196
7.4.3	绘制螺纹	197
7.5	阀盖	200
7.6	上阀瓣	206
7.7	下阀瓣	211
第8章	装配实例	215
8.1	设计思路	216
8.2	抽油机装配图	216
8.2.1	创建装配图纸	216
8.2.2	装配抽油机	217
8.2.3	设置装配图显示效果	229
8.3	抽油机爆炸图	230
8.3.1	配置绘图环境	230
8.3.2	创建爆炸图	231
8.3.3	编辑爆炸图	234
8.4	抽油机装配动画图	236
8.4.1	创建装配动画	236
8.4.2	查看装配动画	238

第3篇 深入篇

第9章	UG NX 4.0 自由曲面功能	241
9.1	自由曲面创建	242
9.1.1	通过点或极点构建曲面	242
9.1.2	点云构造	244
9.1.3	直纹面	245
9.1.4	通过曲线	246
9.1.5	通过曲线网格	248
9.1.6	扫描	250
9.1.7	截面	252
9.1.8	延伸	256
9.1.9	规律控制的延伸	258
9.1.10	扩大	259
9.1.11	桥接	260
9.1.12	偏置曲面	262

9.1.13	粗略偏置	262
9.1.14	合并	263
9.1.15	修剪曲面	265
9.2	自由曲面编辑	266
9.2.1	移动定义点	266
9.2.2	移动极点	268
9.2.3	等参数修剪/分割	272
9.2.4	调整阶次	272
9.2.5	调整边缘	273
9.2.6	曲面变形	274
9.2.7	曲面变换	276
第 10 章	曲面造型实例	277
10.1	手柄	278
10.2	叶轮	283
10.2.1	叶片	284
10.2.2	叶轮	286
第 11 章	创建工程图	293
11.1	工程图概述	294
11.2	创建轴的工程图	294
11.2.1	设置工程图环境	294
11.2.2	自定义视图	296
11.2.3	建立三视图	297
11.2.4	添加简单剖视图	299
11.2.5	修改简单剖视图	300
11.2.6	注释预设置	302
11.2.7	标注尺寸	304
11.2.8	标注形位公差和文本	307
11.2.9	标注表面粗糙度	310
11.3	创建机盖的工程图	311
11.3.1	建立半剖视图	311
11.3.2	建立阶梯剖视图	312
11.3.3	建立局部剖切剖视图	313
11.4	创建低速轴组件的装配工程图	316
11.4.1	建立装配工程图并进行不剖零件的处理	316
11.4.2	轴测图的局部挖切	317
11.5	转换为 AUTOCAD 文件	321

第 1 篇

基础篇

本篇主要讲解 UG 建模和装配的有关基础理论知识。包括 UG NX4.0 入门、曲线与草图、特征建模和装配等章节。

通过本篇的学习，读者可以大体掌握 UG 的基本理论知识，为后面的具体工程设计应用进行必要的知识准备。

第

1

章

UG NX 4.0 入门

本章导读

Unigraphics (简称为 UG) 是美国 EDS 公司出品的一套集 CAD/CAM/CAE 于一身的软件系统。它的功能涵盖了从概念设计到产品生产的整个过程, 并且广泛地运用在汽车、航天、模具加工及设计和医疗器材等行业。它提供了强大的实体建模技术, 高效能的曲面建构能力, 能够完成较复杂的造形设计, 除此之外, 它的装配功能、2D 出图功能、模具加工功能及与 PDM 之间的紧密结合, 使得 UG 在工业界成为一套无可匹敌的高级 CAD/CAM 系统。

Unigraphics NX 4.0 是 NX 系列的最新版本, 它在原版本的基础上进行了 300 多处改进。例如, 在特征和自由建模方面提供了更加丰富的功能, 使得用户可以更快、更高效、更加高质量地设计产品。对制图方面也做了重要的改进, 使得制图更加直观、快速和精确, 并且更加贴近工业标准。

本章主要介绍 UG NX 4.0 的一般操作和基本功能。



1.1 操作入门



1.2 常用工具



1.3 对象操作



1.4 坐标系



1.5 层操作



1.6 分析与查询

1.1 操作入门

工作环境和基本操作是学习 UG NX 4.0 的基础,只有了解和掌握了 UG 的工作界面及文件操作方法,才能更好地运用 UG。

1.1.1 软件界面

UG NX 4.0 的主工作区如图 1-1 所示,其中包括标题栏、菜单栏、工具栏、工作区、坐标系、快捷菜单栏、资源工具条、提示栏和状态栏 9 个部分。

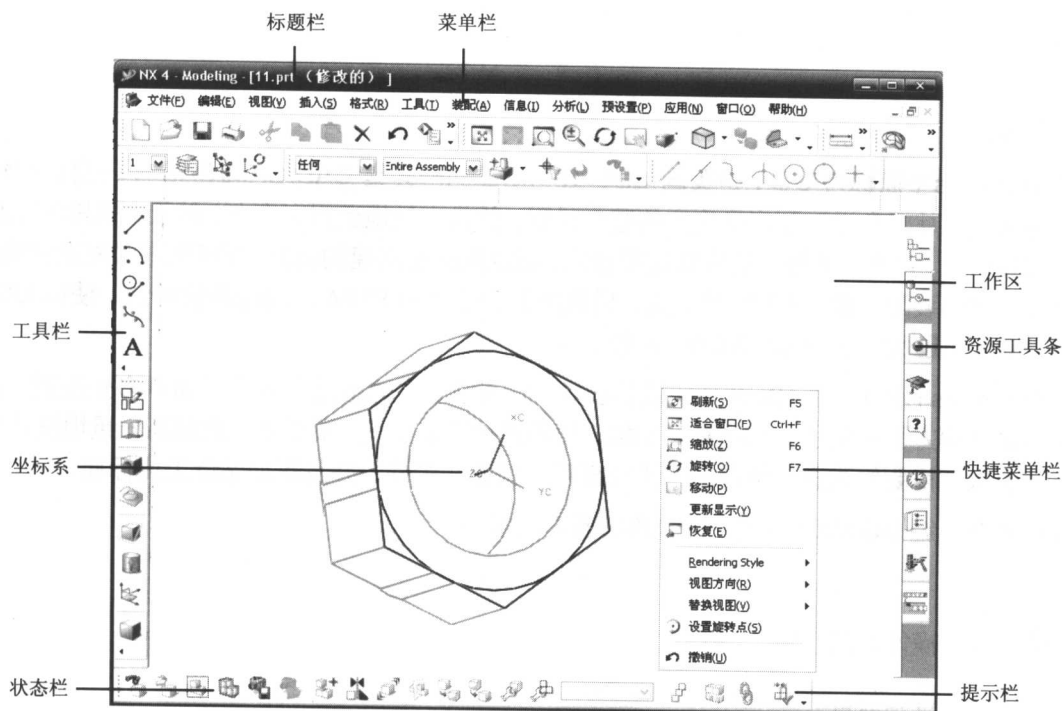


图 1-1 软件界面

1.1.2 基本操作

本节将介绍 UG 的新建文件、打开文件、保存文件、关闭文件、导入和导出文件等操作方法。

1. 新建文件

通过桌面快捷方式或 Windows 程序中的执行文件启动 UG NX 4.0,启动后的界面如图 1-2 所示。选择【文件】→【新建】命令或者单击工具条上的  图标,系统弹出“新部件文件”对话框,如图 1-3 所示。进行必要设置后,单击【OK】按钮建立新部件。

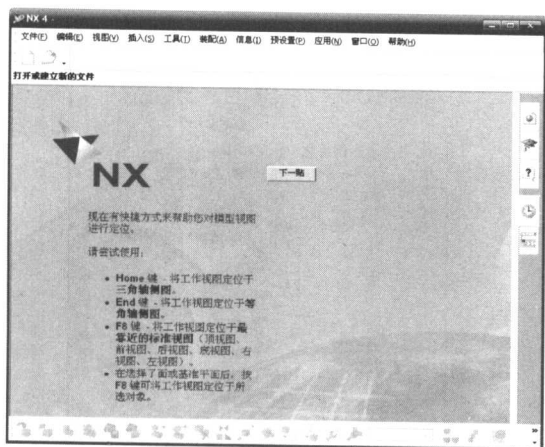


图 1-2 UG NX 4.0 界面

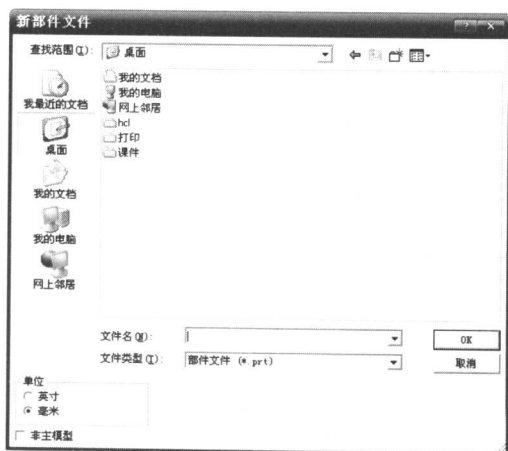


图 1-3 “新部件文件”对话框

2. 打开文件

选择【文件】→【打开】命令或者单击工具条上的  图标，系统弹出“打开部件文件”对话框，如图 1-4 所示。在该对话框中可以打开已经存在的 UG 部件文件或者是 UG 支持的其他格式的文件。

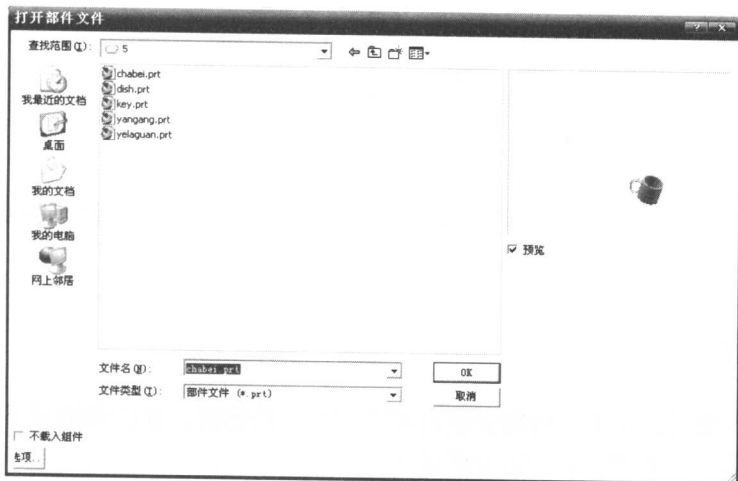


图 1-4 “打开部件文件”对话框

3. 保存文件

在对新建或者是打开的文件进行修改后，选择【文件】→【保存】命令或者单击工具条上的  图标，可以保存文件。

选择【文件】→【另存为】命令可以将当前文件设定新的文件名和地址进行保存。

4. 关闭文件

选择【文件】→【关闭】命令，系统弹出【关闭】命令菜单，如图 1-5 所示。选择相应选项后，系统关闭文件。

5. 导入和导出文件

选择【文件】→【导入】命令，系统弹出【导入】命令菜单，如图 1-6 所示。在该菜单中选择相应选项，可以导入 UG 支持的其他类型的文件。

选择【文件】→【导出】命令，系统弹出【导出】命令菜单，如图 1-7 所示。在该菜单中选择相应选项，可以将现有模型导出为 UG 支持的其他类型的文件，其中还包括直接导出为图片格式。