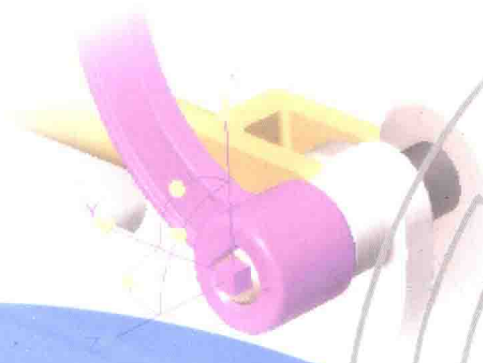




产品三维CAD工具

Unigraphics NX基础与应用

莫 蓉 编著



- ☆ 曲线设计：简单曲线和样条曲线
- ☆ 草图设计：参数化的二维曲线设计工具
- ☆ 特征设计：常用规则零件的特征造型
- ☆ 工程图绘制：视图与标注
- ☆ 复杂曲面设计：自由曲面特征与实体的混合造型
- ☆ 装配设计：装配结构和装配约束



机械工业出版社
China Machine Press

产品三维 CAD 工具

——Unigraphics NX 基础与应用

莫 蓉 编著



机械工业出版社

Unigraphics NX (简称 UGNX) 软件是新一代面向完整的、产品工程设计的、功能强大的集成系统,是目前在机械、航空、航天、汽车、家用电器等行业应用最为广泛的大型 CAD/CAE/CAM 集成化软件之一,用户利用它可以高效快捷地完成各种产品的设计、分析、数控编程工作。

本书从工程应用的角度,深入浅出地讲解了 UG-CAD 设计模块中的基本概念和功能、常用的基本操作过程、应注意的事项、设计技巧等。主要包括草图设计、曲线设计、特征建模、自由形状特征、工程制图、装配建模等。

本书是一本面向工程应用的实用指导书,示例丰富、实用,语言通俗易懂,介绍全面。无论是对机械、航空、航天、汽车、船舶、家用电器等行业的工程技术人员,还是对大专院校的大学生、研究生以及科研院所的研究人员,都是一本难得的实用参考手册和应用指导书。另外,本书也非常适合作为 UG 软件培训教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

产品三维 CAD 工具——Unigraphics NX 基础与应用/莫蓉编著.

-北京:机械工业出版社,2004.3

ISBN 7-111-14038-9

I. 产… II. 莫… III. 工业产品-计算机辅助设计-图形软件, Unigraphics NX IV. TB472-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 012437 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:朱英彪 版式设计:张丽花

三河市宏达印刷有限公司印刷·新华书店北京发行所发行

2004 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16·31 印张·619 千字

0001-4000 册

定价:43.00 元

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) 68993821、88379646

封面防伪标均为盗版

前 言

21 世纪是一个充满竞争与机遇的时代,企业的技术创新能力和对市场的快速反应能力成为其赖以生存的重要因素。提高市场的快速反应能力,必须采用先进制造模式来实现产品设计和制造过程的数字化、智能化、网络化。已经涌现出的新的制造理念和制造模式,如产品的全生命周期管理、并行工程、虚拟企业、敏捷制造等技术和方法为企业的快速发展注入了新的活力,而这些先进制造模式的应用需要功能强大的集成化软件平台的支持。

Unigraphics NX(简称 UGNX)软件是目前国际、国内应用最为广泛的大型 CAD/CAE/CAM 集成化软件之一,功能强大,内容丰富,涵盖了设计、分析、加工、管理等各个领域。除了通用模块之外,还提供了各种高级专用模块,如计算机辅助工业设计模块、钣金设计加工模块、模具设计加工模块、管路设计布局模块等。在核心技术上,包含了基于知识工程的自动化开发、系统化的建模、集成化的协同环境和开放式的设计和应用。它的技术始终位于先进制造技术领域的前沿,几乎每年推出的新版本都反映了当前该领域发展的最新成果。特别是 2002 年推出的 UGNX 更是在原有功能的基础上进行了扩充,在操作上更加灵活方便、得心应手。

UG 软件系统起源于美国麦道飞机公司,经过几十年的发展,今天的 UG 已经汇集了航空、航天、汽车工业的专业经验,并经历了飞机、汽车多个大型工程项目的实际考验,被公认为是世界一流的集成化 CAD/CAE/CAM 软件之一。

在我国航空、航天、汽车、机械、家电行业,近年来使用 UG 软件的人员越来越多,这就迫切需要一本适合我国工程技术人员培训和自学的 UG 教材,此书的编写正是为了满足这些人员的需求。本书主要面向工程技术人员,以工程设计应用为主,目的是使人们在学习了本书以后,能够较快地掌握 UG-CAD 的基本操作和先进的设计手段,从而提高设计效率。

本书仅是一本有关 UG-CAD 部分的基础教材,并没有包罗 UG-CAD 部分的全部内容,也没有包括专业模块以及各种高级模块,但涵盖了一般工程设计常用的功能。用户在学习了基本内容后,应当多上机练习,加深对一些基本概念的理解和对操作界面及环境的熟悉。建议在学习本书时,结合 UG 系统本身提供的大量题目进行练习。如果能够结合工程设计,收获会更大。

本书作者多年从事 CAD/CAM 技术、并行工程、产品数据管理的研究工作,作为 UG 软件的培训教师,在本书中倾注了作者对 UG 的深刻理解,并将自己近年来在科研和培训中的实践经验以及实用的心得体会,融入到本书中。

本书共由 3 篇和附录组成。

第 1 篇 UG 基础。主要是 UG 入门基础,包括 Unigraphics 软件基础、设计前的准备工作、观察视图和视图布局、选择对象方法、检查与分析、零件的基本编辑功能。

第 2 篇零件设计与工程制图。零件设计部分包括二维草图、基本曲线与自由曲线;三维特征造型的设计方法、技巧、编辑方法,如特征设计与特征操作、自由形式特征、直接建模、

特征编辑。制图部分包括图纸与管理、一般视图与剖视图、尺寸标注与符号标注。特别指明了适合中国国标的制图标准设定以及标题栏的制作等。

第 3 篇装配设计。包括装配结构、装配约束、部件替换、引用集、部件的阵列、标准件装配、大装配和爆炸视图等。

附录给出了 UG 软件的练习用文件名和用途, 基于 UG 的建模标准, 包括文件命名、草图命名、工程制图中视图和标注的国标设定、用户自定义符号库的扩充等。

本书从工程应用的角度, 深入浅出地讲解了 UG-CAD 设计模块中的基本概念和功能、常用的基本操作过程、应注意的事项、设计技巧等, 菜单和对话框采用了中文界面, 是一本面向工程应用的实用指导书, 示例丰富、实用, 语言通俗易懂, 介绍全面。无论是对机械、航空、航天、汽车、船舶、家用电器等行业的工程技术人员, 还是对大专院校的大学生、研究生以及科研院所的研究人员, 都是一本难得的实用参考手册和应用指导书。另外, 本书也非常适合作为 UG 软件培训教材。

考虑到 UG 软件的版本更新速度比较快, 在介绍操作步骤中, 尽可能使用了图标和菜单并用的形式。一般来说, 基本操作功能在版本的升级中变化不大, 所以本书也适合于以后版本的基本操作。

本书第 1~6 章由张军波、常智勇编写, 第 7~18 章由莫蓉、陆的明编写, 第 19~24 章由莫蓉、万能编写, 第 25~31 章由莫蓉、刘红军、吴莉萍编写, 附录由莫蓉编写。另外, 参加编写和校对工作的还有张毅澜、卜昆、夏禹、吴英、周涛和田庆等。

由于作者水平有限, 书中可能存在错误, 敬请广大读者批评指正。

作 者

目 录

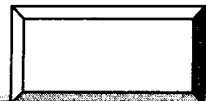
第 1 篇 UG 基础

第 1 章 Unigraphics 软件基础	1	4.2 选点功能	29
1.1 Unigraphics 软件简介	1	4.3 选对象功能	32
1.2 UG 的基本界面	6	4.4 选矢量功能	34
第 2 章 设计前的准备工作	10	4.5 选平面功能	35
2.1 层	10	4.6 综合举例	35
2.2 工作坐标系 (WCS)	14	第 5 章 检查与分析	37
2.3 预设置 (preferences)	17	5.1 信息查询	37
第 3 章 观察视图和视图布局	21	5.2 分析	37
3.1 视图观察	21	第 6 章 零件的基本编辑功能	39
3.2 视图布局	27	6.1 基本编辑操作	39
第 4 章 选择对象方法	29	6.2 对象显示和可见性	40
4.1 几何对象的类型	29	6.3 对象几何变换	41
		6.4 综合举例	44

第 2 篇 零件设计与工程制图

第 7 章 特征概述	47	第 10 章 二维草图特征	73
7.1 特征分类	47	10.1 基本概念	73
7.2 相关性设计	48	10.2 草图预设	76
第 8 章 基本体素特征	49	10.3 草图设计	78
8.1 长方体	49	10.4 其他与约束有关的功能	91
8.2 圆柱体	51	10.5 草图曲线的其他操作	93
8.3 圆锥	51	10.6 草图的其他功能	96
8.4 球体	52	10.7 在一个已有零件的面上设计 一个草图举例	97
8.5 体素特征的修改	52	第 11 章 扫掠特征	103
第 9 章 基本曲线与二次曲线设计	53	11.1 拉伸特征	103
9.1 基本曲线	53	11.2 回转特征	107
9.2 其他解析曲线	65	11.3 扫掠向导	109

11.4	管道	109	16.13	偏置面	175
11.5	扫掠特征的修改	110	16.14	比例	176
第 12 章	成型特征	111	16.15	裁剪体与分割体	177
12.1	成型特征分类和操作步骤	111	16.16	布尔操作	178
12.2	定位方法	111	16.17	综合举例	179
12.3	孔特征	115	第 17 章	直接建模	181
12.4	圆台特征	117	17.1	约束面	181
12.5	腔体	118	17.2	重设面的大小	183
12.6	凸垫	122	17.3	偏置区域	184
12.7	键槽	122	17.4	替换面	184
12.8	沟槽	125	17.5	局部比例	185
12.9	成型特征综合举例	127	17.6	移动区域	185
第 13 章	基准特征	130	17.7	重新圆角面	186
13.1	基准面	130	第 18 章	特征编辑	187
13.2	基准轴	133	18.1	特征编辑的内容	187
13.3	基准坐标系	136	18.2	编辑特征参数	188
13.4	综合举例	136	18.3	编辑特征位置	192
第 14 章	其他特征	139	18.4	移动特征	193
14.1	提取	139	18.5	特征重排序	194
14.2	曲线成面	142	18.6	替换特征	195
14.3	有界平面和片体加厚	142	18.7	删除特征	197
14.4	片-实体辅助	143	18.8	抑制特征	198
第 15 章	用户自定义特征	144	18.9	其他编辑特征	200
15.1	自定义特征的定义	144	18.10	复制特征与粘贴	203
15.2	自定义特征的使用	147	18.11	模型导航器	204
15.3	自定义特征的编辑	148	18.12	表达式	206
第 16 章	特征操作	149	第 19 章	样条曲线与曲线操作	213
16.1	拔锥	149	19.1	样条曲线的基本概念	213
16.2	边缘圆角	151	19.2	根据极点定义样条曲线	218
16.3	面圆角	156	19.3	通过点构造样条	220
16.4	软圆角	160	19.4	拟合样条	222
16.5	边倒角	161	19.5	表面上的曲线	223
16.6	实体抽壳	162	19.6	曲线分析	224
16.7	螺纹	164	19.7	由规律曲线构造样条	227
16.8	引用特征	166	19.8	螺旋线样条	230
16.9	缝合	171	19.9	偏置曲线和在面上偏置曲线	231
16.10	补丁体	172	19.10	桥接、简化和合并曲线	234
16.11	简化体	173	19.11	投影曲线与组合投影曲线	238
16.12	缠绕几何	174	19.12	相交曲线和截面曲线	241
			19.13	提取曲线	245



19.14 缠绕/展开曲线	246	23.5 曲面分析	308
19.15 编辑曲线	248	第 24 章 编辑曲面	314
19.16 综合举例	255	24.1 基于点构造的曲面编辑	314
第 20 章 基于点的曲面造型	261	24.2 等参数裁剪/分割	316
20.1 概述	261	24.3 片体边界和改变边	317
20.2 自由特征中常用基本概念	262	24.4 改变次数和改变刚性	322
20.3 基于点的自由曲面特征	265	24.5 反向法向	323
第 21 章 基于曲线的曲面造型	269	第 25 章 工程制图	324
21.1 对齐方法	269	25.1 概述	324
21.2 直纹面	270	25.2 一般制图预设置	327
21.3 通过曲线	270	25.3 剖视图相关的预设置	333
21.4 过曲线网格	271	25.4 视图显示预设置	335
21.5 扫掠特征	273	25.5 注释预设置	340
21.6 截面特征	278	第 26 章 图纸与视图	349
21.7 编辑基于曲线的自由曲面	286	26.1 图纸	349
21.8 综合举例	287	26.2 边框与标题栏	351
第 22 章 基于面的自由曲面特征	289	26.3 生成一般视图	352
22.1 桥接曲面	289	26.4 剖视图	357
22.2 N-边曲面	290	26.5 视图管理	362
22.3 曲面延伸和按规律延伸	293	26.6 局部剖和断开剖视图	367
22.4 扩大曲面	295	26.7 其他视图功能	372
22.5 曲面偏置和大致偏置	296	26.8 修改视图内容	376
22.6 曲面合并	299	26.9 综合举例	378
22.7 一般变形	300	第 27 章 尺寸标注与符号标注	380
22.8 裁剪的片体	300	27.1 尺寸标注	380
22.9 倒圆曲面	302	27.2 符号标注	387
22.10 中间面	304	27.3 形位公差标注和编辑	398
第 23 章 分析曲面	306	27.4 符号和文字注释	401
23.1 B-样条曲面分析	306	27.5 绘制表格数据	404
23.2 最小半径	306	27.6 尺寸的自动标注	405
23.3 几何特性	307	27.7 其他制图对象的修改	406
23.4 检查几何体	307		

第 3 篇 装配设计

第 28 章 装配概述	408	第 29 章 一般零件的装配过程	414
28.1 装配的基本概念和术语	408	29.1 装配文件的打开、保存和关闭	414
28.2 装配导航器	411	29.2 建立装配结构和操作	416

29.3 装配约束.....	422	30.3 爆炸分离视图.....	451
29.4 引用集.....	427	第 31 章 大装配.....	455
29.5 部件阵列.....	430	31.1 减少载入部件数量的方法.....	455
29.6 带配对条件的部件替换.....	433	31.2 减少显示信息量方法.....	463
29.7 部件间几何相关性设计.....	434	附录.....	467
29.8 变形零件的装配.....	436	附录 A UG 练习文件名称.....	467
29.9 标准件和重用件的装配.....	438	附录 B 配置文件中的标准设定.....	472
29.10 装配信息查询和静态干涉分析.....	440	附录 C 种子文件.....	475
29.11 综合举例.....	442	附录 D 宏的设置与制图标准的设定.....	477
第 30 章 装配工程图.....	446	附录 E 用户自定义符号库.....	480
30.1 装配剖视图.....	446	附录 F 制图模板的制作.....	481
30.2 明细表.....	447		

第1篇 UG 基础

第1章 Unigraphics 软件基础

1.1 Unigraphics 软件简介

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)、工程图绘制、数控加工程序编制等,同时还提供了很多面向专业的应用工具。随着版本的不断更新和功能的不断扩充,UG 软件的集成化、可视化、网络化、智能化、专业化功能都得到了很大发展。在集成化方面提高了 CAD/CAE/CAM 的集成度;在可视化方面用户的操作更加方便;在网络化方面提供了支持协同设计的网络环境下的产品设计;在智能化方面提供了基于知识的设计语言和模块;在专业化方面给用户提供了更多的面向专业应用领域的设计向导和工具。例如,基于 Web 的 NetMeeting (【工具】→【合作】→【连接到 NetMeeting】)、各种模具设计模块(冷冲模、注塑模等)、钣金加工模块、管路布局等。

UG 每次的最新版本都代表了当时先进制造技术的发展前沿,很多新的设计方法和理念都能很快地在版本中反映出来。例如,在并行工程中强调的几何关联设计、在网络环境下的协同设计等都是这些先进方法的体现。

虽然 UG 在发展过程中不断推出新版本,但是设计、绘图、加工部分仍是 UG 的核心,基本功能变化不大,在操作方面则更体现用户的使用方便和个性化。所以,本书作为基础篇,尽管以最新的 UG-NX 1.0 版本为蓝本,但内容还是以基本的 CAD 功能为主,把一些新的方法、技巧融合到里面去。这样不管用户原来是从事传统的二维绘图设计还是三维模型设计,都能很快掌握 UG 的基本功能,进行三维零件的设计。

本书的内容和界面是以 UG-NX 中文版为依据的。

1.1.1 UG-NX 的工作流程

UG 软件在产品的设计制造过程中,体现了并行工作的思想,在产品设计的早期,它的下游应用部门(如工艺部门、加工部门、分析部门等)就已经介入设计阶段,所以设计过程是一个可反馈、修改的过程,UG 强大的参数化功能能够支持模型的实时修改,系统能自动刷新

模型, 以满足设计要求。由此, 这种设计过程不必等产品全部设计完才进行下游工作, 而是在产品初步设计后, 就可进行方案评审, 并不断修改设计, 直到达到设计要求。UG 的工作流程如图 1-1 所示。

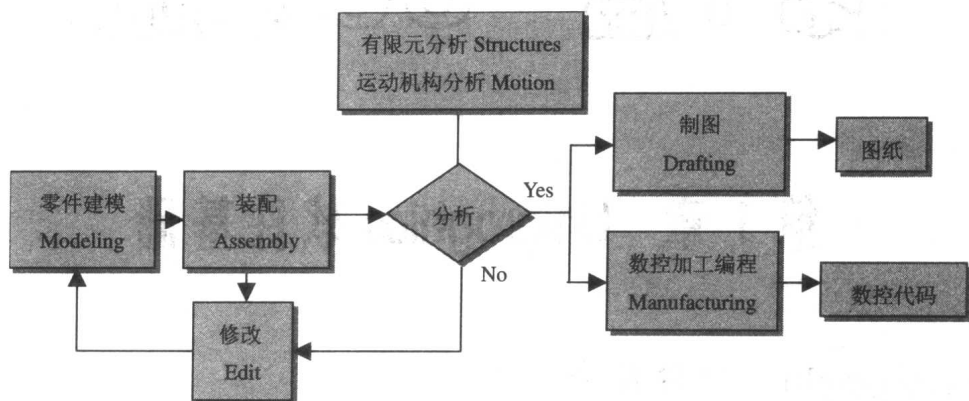


图 1-1 UG 工作流程

1.1.2 UG 的基本操作过程

UG 的基本操作过程是与设计人员的工作相关的。UG 文件是以 Filename.prt 存储的。界面主要分为 3 种状态, 即无零件 (No Part) 状态、应用状态 (Application) 和任务状态 (Task)。

- ◆ 启动 UG, 选择 Windows 桌面上的 UG 图标。如果没有, 则在任务栏选择【开始】→【程序】→【Unigraphics NX】→【Unigraphics】, 弹出如图 1-2 所示的初始界面。

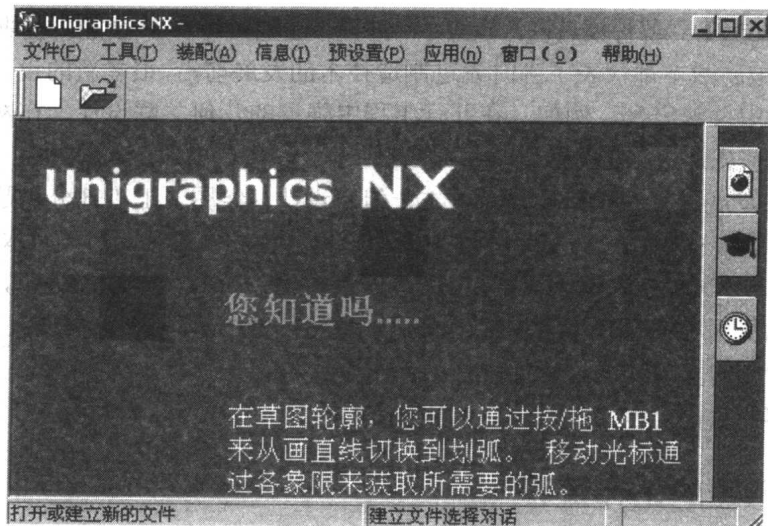


图 1-2 初始界面

- ◆ 如果是设计新零件, 就建立一个新文件, 单击图标  或【文件】→【新建】, 弹出如图 1-3 所示的对话框。此时应注意, 选择尺寸单位: 毫米; 指定文件在磁盘上的路

径与放置位置；输入一个文件名（注意命名规则应能体现零件的意义。目前，UG 暂不支持汉字路径及文件命名），单击【OK】按钮。

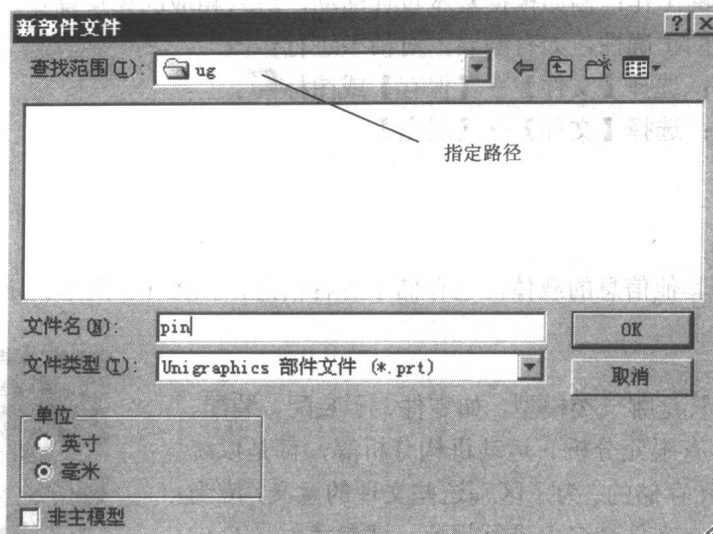


图 1-3 打开一个新文件

- ◆ 如果是修改一个已有的零件，可以打开一个已经存在的文件，选择图标或【文件】→【打开】，在图 1-4 中选择文件所在的路径和文件名，单击【OK】按钮。图 1-4 中可以预览文件内容，也可以装入其他类型的文件。文件类型请参考 UG 手册。

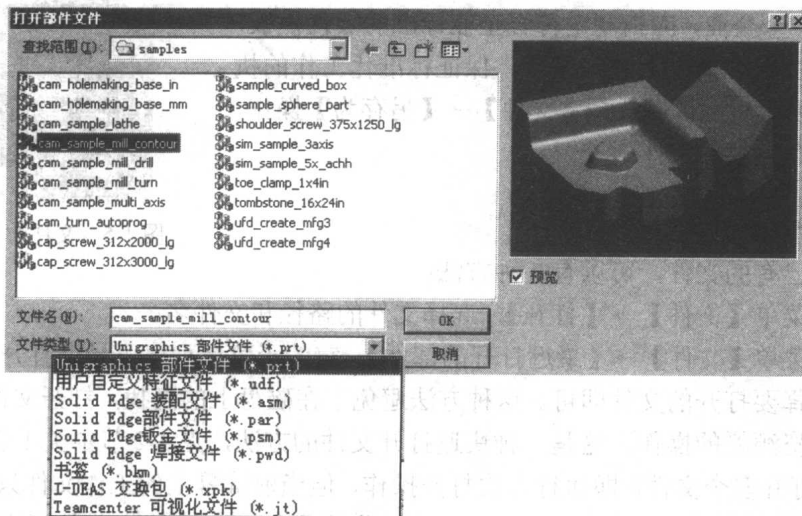


图 1-4 打开一个已有文件

- ◆ 此后即进入应用状态，选择下列基本设计任务之一，则进入对应的任务状态。
 - 选择【应用】→【建模】或图标：设计零件。
 - 选择【应用】→【制图】或图标：绘制二维工程图。
 - 选择【应用】→【加工】或图标：编制数控加工程序。

- ◆ 准备工作：坐标系、层、预设置，为具体的设计指定相应的参数（如造型精度、颜色、层、线型等，它们会影响后续的操作）。
- ◆ 开始具体的工作：例如根据基本设计活动，进入相应的模块操作。
- ◆ 检查模型的正确性，如有必要，对模型进行修改。
- ◆ 存储文件：选择【文件】→【保存】或图标.
- ◆ 退出系统：选择【文件】→【退出】。

1.1.3 文件

文件是模型和其他信息的载体，它存储了各种信息，如图 1-5 所示。下面介绍常用项。

1. 文件命名

在 UG 中，不管是哪一类模型，如零件、子装配、装配、制图、数控加工、有限元分析、运动机构分析等，都是以统一的文件名后缀.prt 存储的。为了区别这些文件的意义，应当制定企业的标准，在文件命名上进行规范。请参考附录 C 中 C.2 节的文件命名标准。文件命名用于【新建】操作和【另存为】操作。

如果直接使用【文件】→【新建】操作，那么零件建模前的标准化工作都需要用户自己设定，如指定建模精度、观察视图方位、指定层等，这样不同的人可能会设定不同的标准。因此作为一个企业，应当制定符合企业标准的零件模板，约束设计人员在这个模板上进行设计，保证标准化工作的执行。当采用了模板后，可以选择【文件】→【另存为】操作，输入零件名，存为零件文件。

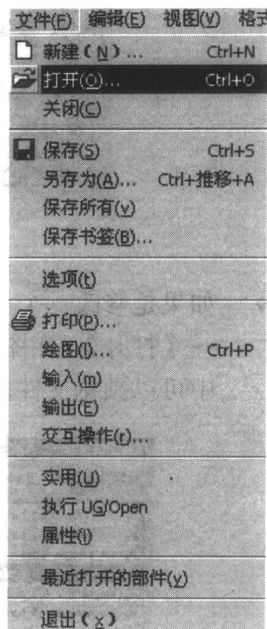


图 1-5 文件的主要菜单项

2. 打开文件

打开一个已有的文件，可以有 3 种方法：

- ◆ 选择菜单【文件】→【打开】，选择文件的路径和文件名。
- ◆ 选择菜单【文件】→【最近打开的部件】，它的子菜单列出了最近打开过的文件，直接选择要打开的文件即可。这种方法避免了在磁盘上的查找，打开文件快速、方便。
- ◆ 利用资源栏的操作，这是一种快速打开文件的方法，见 1.2 节中关于资源栏的介绍。

UG 允许打开多个文件，即执行多次打开操作，但当前屏幕上的工作文件只能有一个。从多个打开的文件中选择一个工作文件，可以选择菜单【窗口】，在这个菜单下列出了已经打开的文件，用户只要选择需要的文件名即可。

3. 关闭

UG 允许一次关闭一个或多个零件，也允许一次关闭所有零件。

选择菜单【文件】→【关闭】→【所选的部件】，可在选择框中选择要关闭的零件。

也可以选择菜单【文件】→【关闭】→【所有部件】，则关闭已经打开的所有部件。

注意：关闭前需要对零件进行保存，如果未保存，系统会提示零件已修改，此时如果选择【确定】，所有打开后做的工作将会前功尽弃。所以，建议关闭前保存你的工作。

4. 保存

选择菜单【文件】→【保存】，则按创建时的文件名存储。如果另存为一个文件，可选择【文件】→【另存为】，然后指定新的路径或文件名。如果是一个装配体，由于可能处理的零件有多个，需要同时存储装配体的所有零件，可以选择【文件】→【保存所有】。

注：一旦选择了【保存】或【另存为】，则回退操作只能从保存后开始，原来的回退信息丢失。

5. 属性

属性信息包含了零件的各种非几何信息，如零件的尺寸单位、层、属性信息、重量、预览等，这些信息说明了零件文件的基本内容。选择菜单【文件】→【属性】，并进一步选择相应的项，即可得到所需的信息。如图 1-6 所示为属性的对话框各项。

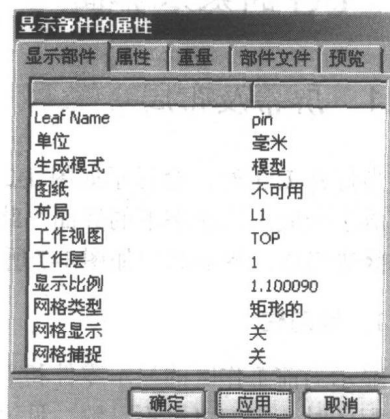


图 1-6 显示部件的属性

6. 打印

选择菜单【文件】→【打印】，使用激光打印机或喷墨打印机，执行打印操作，仅打印图形区内的图像。在对话框中的选项决定了打印的样式：

- ◆ 黑色线框图【Black Lines Only】：以线框图打印。
- ◆ 着色图【Print Shaded Image】：以着色图打印。
- ◆ 白色背景【White Background】：以白色背景打印着色图。

7. 绘图机

利用绘图机绘制图形，产生一个绘图文件，并将该文件提交给网络绘图服务器队列。步骤为：

- ◆ 选择菜单【文件】→【绘图】。
- ◆ 选择一个绘图服务器：一般使用默认的绘图服务器。
- ◆ 选择一个绘图队列：系统提供一个可供选择的绘图队列表，从中选择即可。
- ◆ 选择要绘制的几何对象：有两种选择：
 - 显示 (Display)：图形区的所有可见图形。
 - 二维图形 (Drawing)：工程制图中的图形，指定一个已存在的图形。
- ◆ 指定绘图参数：如绘图比例、旋转角度、笔的设定 (线型、线宽、颜色等)、绘图原点等。

- ◆ 提交绘图文件给队列：将绘图数据文件提交给指定的队列。

8. 文件的输入

UG 可以接受目前流行的各种工业标准文件，选择菜单【文件】→【输入】，子菜单中列出了各种文件格式，可以选择所需要的格式，指定各种参数，指定文件名；即可将文件打开。例如输入一个来自 AutoCAD 的 DXF 文件，可选择菜单【文件】→【输入】→【DXF/DWG】，指定要输入的 DXF 文件名即可。

各种标准的详细内容请参考 UG 有关的资料。

9. 文件的输出 (Export)

UG 可以输出目前国际流行的常用图形标准文件，选择菜单【文件】→【输出】，选择所需要的格式，指定各种参数，指定文件名，文件将以指定的格式输出。

1.2 UG 的基本界面

1.2.1 屏幕及布局

当打开 UG 时，会显示如图 1-2 所示的界面。一旦选择了打开（包括新建）文件，界面就变成了一般工作状态下的界面。此时界面由标题栏、菜单栏、工具栏、提示行、状态行、图形区等组成，界面布局如图 1-7 所示。

1. 标题栏

显示当前工作区的显示零件和工作零件，在零件设计时，显示零件和工作零件是一致的。在装配体时，它们可以不一致。见第 28 章的装配部分。

2. 菜单栏

菜单操作命令，一般带有子菜单。很多菜单命令也可以用工具栏的图标代替。

3. 工具栏

含有一组可视化操作命令。一个命令为一个图标项，若干个图标项组成一个工具条。在屏幕布局中，工具条可以灵活设置，可以放在屏幕四周的任何位置，用户可以根据自己操作的方便性用光标拖动工具条定位。图 1-7 所示是在屏幕的左侧和上部的工具条。

定制工具栏及各工具条的图标项可用如下方法：

- ◆ 选择菜单【工具】→【自定义】，弹出如图 1-8 所示的对话框。
- ◆ 从【工具条】中选择要显示的工具条，如图 1-8a 所示。
- ◆ 从【命令】中选择哪些图标项出现在它所属的工具条中，如标准工具条包括了新的、打开等，如图 1-8b 所示。
- ◆ 从【选项】中控制工具条图标的大小等。
- ◆ 单击【关闭】按钮，则完成工具条的显示。

- ◆ 如要改变工具条的具体位置，可以用光标拖动工具条定位。

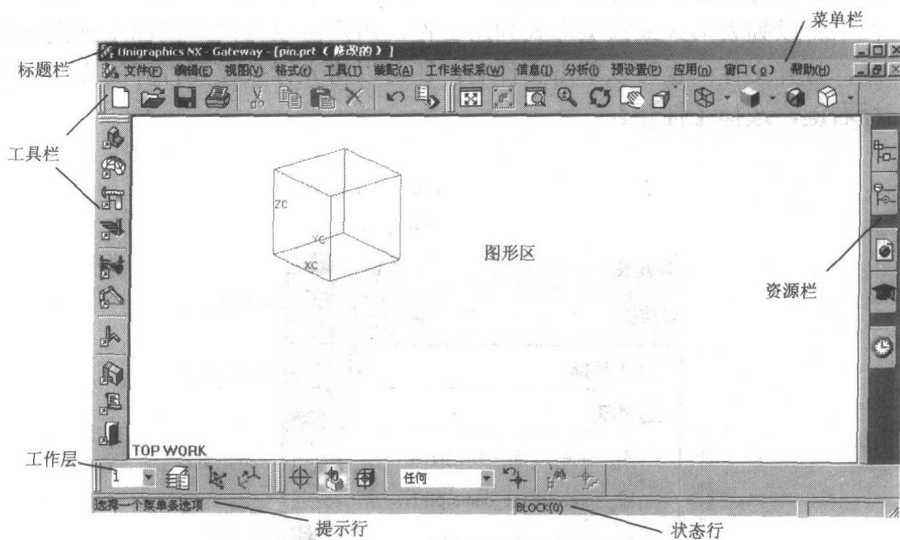


图 1-7 屏幕布局

注：图 1-8b 可直接选择【视图】→【工具条】→【用户化】定制。

更简单地，可以将光标放在工具条上，单击鼠标右键，可以看到显示和关闭的菜单（菜单项前有√的表示显示），用鼠标左键可控制菜单的可见性。

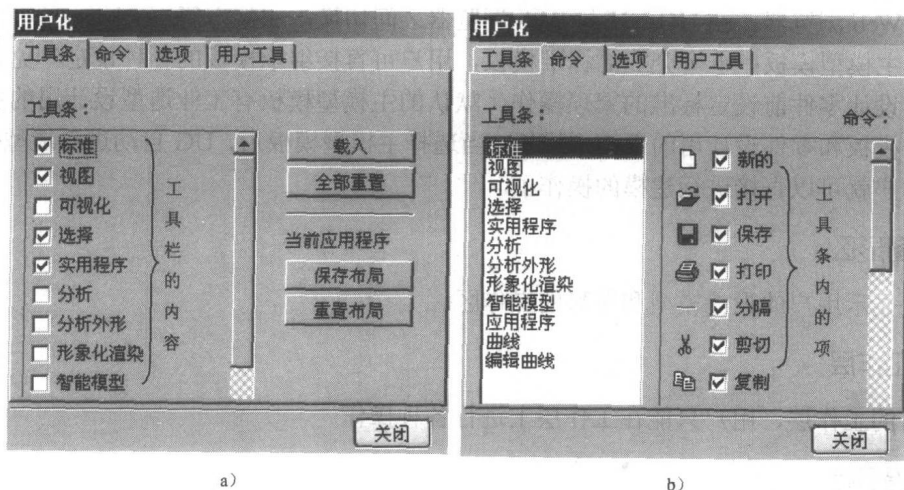


图 1-8 定制图标

4. 资源栏

将一组常用的工具放置在一起，有些是企业的设计资源，如模板。这些工具如下：

- ◆ 装配导航器：用于装配树及其操作。
- ◆ 模型导航器：零件的特征树，反映了零件的建模过程，可对特征进行操作，见第 3 章。

- ◆ 历史调色板：可以快速打开文件，例如单击图标，显示如图 1-9 所示的界面，从这个界面可以选择最近打开的文件（单击），在界面右上部可以选择，在文件列表栏中将以列表形式或预览形式列出文件，用户可以直接用鼠标左键拖动文件到图形区，打开文件；也可以单击文件名，还可以将光标放在要打开的文件名上，单击鼠标右键，选择【打开】。



图 1-9 历史调色板

- ◆ Web 浏览器：在 UG-NX 与 Web 浏览器之间切换，非常方便。
- ◆ 主模型模板：一个企业的标准模板，用户可直接继承模板的各种设定，免去了每次设计零件前设定标准的繁琐操作。默认的主模型模板有工业造型设计用的主工作室模板和零件设计用的主模型模板。当选择主模型模板后，UG 自动进入造型任务，用户就可以直接进行建模的操作了。

5. 图形区

用来显示用户的设计模型和图形的操作区。

6. 工作层

当前的工作层，用户只能在工作层上进行各种操作。

7. 提示行

引导用户每一步应当如何操作，具有操作导航能力。

8. 状态行

每当用户有了一个动作时，该行反映出当前的操作结果或反馈状态。

在产品的设计过程中，用户应当养成一个良好的工作习惯，经常注意屏幕上的几个关键位置，这些位置能提供许多有用的信息。它们是：