



三维建模
精彩实例导航系列

UG NX 3

三维建模精彩实例导航

康鹏工作室 编著

- 基本的建模技术和UG NX 3的使用
- 建模基础特征以及曲线和草绘的应用
- 通过21个实例介绍主要建模工具的用法
- 以建模为基础的高级应用——
分模设计和钣金设计



光盘内含

钣金模型和模具模型
实例演示视频文件



机械工业出版社
China Machine Press

三维建模精彩实例导航系列

UG NX 3 三维建模精彩实例导航

康鹏工作室 编著



机械工业出版社

本书以产品零件建模应用为主,涉及从软件基本操作到建模基本工具的使用,曲线、草绘等的应用,以及以建模为基础的模具设计、钣金设计等,通过大量的建模实例介绍了 EDS 公司 UG NX 3 的基本功能、使用方法及使用技巧。

全书共分 5 章,在第 1 章中,读者将熟悉 UG NX 3 的环境,了解基本的建模技术;第 2 章通过练习一步步学习工具条的定制、对象的基本操作和坐标系的操作;第 3 章通过实例学习建模基础特征、曲线和草绘的应用;第 4 章通过大量的建模实例,层层进阶,通俗易懂地介绍主要建模工具的法;第 5 章介绍了以建模为基础的高级应用,包括模具设计中的分模设计以及钣金设计等。

本书可作为实用培训教程,也可作为机械制造类专业大专、本科的 CAD 课程教材及自学参考用书,还适合作为机械行业的设计人员自学软件的辅导用书。

图书在版编目(CIP)数据

UG NX 3 三维建模精彩实例导航/康鹏工作室编著.

—北京:机械工业出版社,2005.8

(三维建模精彩实例导航系列)

ISBN 7-111-17104-7

I. U… II. 康… III. 机械元件—计算机辅助设计—应用软件, UG NX 3—教材 IV. TH13-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 088317 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 鲁秀敏 版式设计:侯哲芬

北京蓝海印刷有限公司印刷

2005 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16·21.25 印张·508 千字

0001-5000 册

定价:34.00 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

Unigraphics Solutions (简称 UGS) 公司是全球著名的 MCAD 供应商, 主要为汽车与交通、航空航天、日用消费品、通用机械以及电子工业等领域通过其虚拟产品开发 (VPD) 的理念提供多级化的、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。

Unigraphics (简称 UG) 是集 CAD/CAE/CAM 一体的功能强大的三维参数化软件, 采用被业界广泛使用的高精度边界表示的实体建模核心 Parasolid, 广泛应用于航空航天、汽车和船舶制造、通用机械和电子等工业领域。该软件在国内的制造业企业及设计单位中得到了广泛使用。

本书以该软件的入门到建模应用为主线, 内容通俗易懂, 图片详实, 通过大量实例, 按照作者多年工作教学总结出来的学习方法来指导读者对软件进行学习, 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。它不同于市面一般的软件学习类书籍, 本书中的实例针对初中级读者, 使读者直观快捷地掌握该软件最新版本主要的功能及使用方法, 从而极大地提高学习效率, 起到事半功倍的效果。

本书中的实例大都由作者工作中的零件改编而成, 极具实用价值, 同时本书也是《电脑报》三维设计远程培训的指定教材, 读者在学习时还可以通过网络与作者进行交流。由于作者水平有限, 对于书中的错误和不足之处也欢迎读者批评指正。

全书共 5 章, 其中第 1 章为软件基础介绍, 第 2 章讲述了软件的基本定制方法及操作工具, 第 3 章讲述了曲线和草绘功能的应用, 第 4 章通过大量的实例对软件的建模工具进行了实际的讲解和应用, 第 5 章讲述了钣金建模工具和模具设计功能的一些应用方法。另外, 配套光盘中提供了结合书中内容所制作的钣金模型和模具模型文件, 同时附带部分实例演示视频文件, 由于光盘容量有限, 另外一部分实例演示文件放于网上供读者下载, 网址: <http://www.xfcad.com>。

本书由康鹏工作室完成。康鹏工作室是一家由机械模具数控领域的专业人员组成的集设计、培训、出版于一体的机构, 拥有自己的加工中心、数控车和线切割等数控加工设备用于生产和教学。在图书出版方面, 以机械 CAD/CAM、模具与数控类的教材、工具书为主要内容, 工作室成员均为一线工程师、专业软件的技术工程师和大中专院校的教师, 致力于为广大读者提供先进实用的软件应用技术及设计思想, 在各种设计软件的应用方面一直走在国内出版图书的前沿! 本书中第 1~3 章由襄樊学院熊启军、山东理工大学魏峥编写, 第 4 章由襄樊学院熊启军及袁乐健、王琳编写, 第 5 章由袁乐健、康亚鹏编写。参与本书实例编写、验证和部分文档写作的还有李先雄、张宇、郭军、陈永伟、马俊、熊志勇、王建阳、高海宝和谢刚等, 同时还得到了张晓南等业界同仁的大力支持, 在此一并表示感谢。

由于水平和时间所限, 在编写中肯定有不妥之处, 读者在学习中遇到的问题和发现的错误可以通过以下方式与本书作者交流。

【特别关注】:

为配合《电脑报》的远程教育培训，本书采取了一种全新的学习模式来更好地适应读者，提高学习效率。

众所周知，以往市面上所售的所有软件书籍，均为一种模式，即一步步地将实例制作出来，让读者跟着一步步地学习。这种方式有两个缺点，一是不能引导启发读者活用软件功能，对功能进行各种尝试，例如在进行一个功能的学习时，往往是参数已设置好，条件也创建好，直接得出结果；二是读者不能学习到建模的精华，即如何高效地进行建模，因为这种模式是完全被动地跟着书本进行操作，对读者的启发性很少。

鉴于此，本书推出一种全新的方法，除了像以往的书一样对实例进行逐步讲解外，还对所有的实例模型绘制了尺寸完全的二维图纸，读者可以在每一个实例进行之前，先仔细观察图纸，参考每个实例前的建模思路，形成自己的建模思路 and 习惯，这个思维过程对于建模的学习非常有效，可以提高读图能力，也可以先自己进行建模，不管成功与否再参考本书所叙述的，将能起到事半功倍的效果。

全套图纸均为 A3 大小，可通过以下方式填写读者调查表后索取。

康鹏工作室网站 (<http://www.xfcad.com>) Tel: 0710-3979090

E-mail: kangypcax@126.com

QQ: 14722192 273313661

康鹏工作室

目 录

前言

第 1 章 NX 3 基础与建模技术	1
1.1 NX 3 使用环境简介	1
1.1.1 工作环境和模块介绍	1
1.1.2 工具条的简介	4
1.1.3 工具条操作	6
1.2 NX 3 建模技术概述	7
1.3 简单演练 (制作螺栓和螺母)	7
第 2 章 基本操作	11
2.1 工具条定制和对话框操作	11
2.1.1 工具条定制方法	14
2.1.2 对话框操作	16
2.2 对象操作	17
2.2.1 对象基本操作	17
2.2.2 零件: 对象操作技巧	34
2.3 坐标系操作	35
2.3.1 坐标系功能	35
2.3.2 零件: 坐标系操作	39
第 3 章 曲线和草绘应用	43
3.1 功能简介	43
3.1.1 曲线在 UG 中的应用	43
3.1.2 草图的基本概述	65
3.2 曲线实例 1	74
3.3 曲线实例 2	80
3.4 草绘实例 1	83
3.5 草绘实例 2	85
第 4 章 基础建模应用	89
4.1 吸气接嘴零件	89
4.1.1 建模思路	89
4.1.2 工具介绍	89
4.1.3 操作步骤	94

4.2	外罩零件.....	98
4.2.1	建模思路.....	98
4.2.2	工具介绍.....	98
4.2.3	操作步骤.....	99
4.3	球阀零件.....	104
4.3.1	建模思路.....	104
4.3.2	工具介绍.....	105
4.3.3	操作步骤.....	106
4.4	车门锁止钮零件.....	112
4.4.1	建模思路.....	112
4.4.2	工具介绍.....	113
4.4.3	操作步骤.....	116
4.5	操纵杆接头零件.....	125
4.5.1	建模思路.....	125
4.5.2	工具介绍.....	125
4.5.3	操作步骤.....	127
4.6	聚流管零件.....	133
4.6.1	建模思路.....	133
4.6.2	工具介绍.....	133
4.6.3	操作步骤.....	135
4.7	手柄零件.....	140
4.7.1	建模思路.....	140
4.7.2	工具介绍.....	140
4.7.3	操作步骤.....	142
4.8	半卡箍零件.....	153
4.8.1	建模思路.....	153
4.8.2	工具介绍.....	153
4.8.3	操作步骤.....	153
4.9	斜面固定板零件.....	157
4.9.1	建模思路.....	157
4.9.2	工具介绍.....	157
4.9.3	操作步骤.....	158
4.10	杆拔臂零件.....	166
4.10.1	建模思路.....	166
4.10.2	工具介绍.....	166
4.10.3	操作步骤.....	168
4.11	底盘零件.....	177
4.11.1	建模思路.....	177
4.11.2	工具介绍.....	178

4.11.3 操作步骤.....	178
4.12 弓形护盖零件.....	188
4.12.1 建模思路.....	188
4.12.2 工具介绍.....	188
4.12.3 操作步骤.....	192
4.13 底衬座零件.....	196
4.13.1 建模思路.....	196
4.13.2 工具介绍.....	197
4.13.3 操作步骤.....	202
4.14 缸体零件.....	209
4.14.1 建模思路.....	209
4.14.2 工具介绍.....	209
4.14.3 操作步骤.....	211
4.15 定位板零件.....	217
4.15.1 建模思路.....	217
4.15.2 工具介绍.....	217
4.15.3 操作步骤.....	218
4.16 气阀壳体零件.....	225
4.16.1 建模思路.....	226
4.16.2 工具介绍.....	226
4.16.3 操作步骤.....	226
4.17 套筒零件.....	231
4.17.1 建模思路.....	231
4.17.2 工具介绍.....	231
4.17.3 操作步骤.....	232
4.18 进气弯管零件.....	240
4.18.1 建模思路.....	240
4.18.2 工具介绍.....	240
4.18.3 操作步骤.....	241
4.19 手柄零件.....	252
4.19.1 建模思路.....	252
4.19.2 工具介绍.....	252
4.19.3 操作步骤.....	253
4.20 堵头零件.....	257
4.20.1 建模思路.....	257
4.20.2 工具介绍.....	258
4.20.3 操作步骤.....	261
4.21 扣座零件.....	268

4.21.1	建模思路.....	268
4.21.2	工具介绍.....	269
4.21.3	操作步骤.....	270
第 5 章	专业建模应用实例.....	287
5.1	钣金建模应用.....	287
5.1.1	弯边.....	287
5.1.2	内嵌弯边.....	288
5.1.3	钣金冲压.....	288
5.1.4	钣金桥接.....	289
5.1.5	钣金孔.....	290
5.1.6	筋.....	290
5.1.7	折弯.....	290
5.1.8	成形/展开.....	291
5.1.9	钣金槽.....	291
5.1.10	钣金裁剪.....	291
5.2	钣金建模应用实例 1——安装箱体.....	292
5.2.1	建模思路.....	292
5.2.2	工具介绍.....	293
5.2.3	操作步骤.....	293
5.3	钣金建模应用实例 2——转臂.....	302
5.3.1	建模思路.....	302
5.3.2	工具介绍.....	303
5.3.3	操作步骤.....	303
5.4	模具应用功能.....	314
5.5	模具应用实例 1——旋钮.....	316
5.5.1	建模思路.....	316
5.5.2	工具介绍.....	316
5.5.3	操作步骤.....	316
5.6	模具应用实例 2——把手.....	321
5.6.1	建模思路.....	321
5.6.2	工具介绍.....	321
5.6.3	操作步骤.....	322


第 1 章 NX 3 基础与建模技术

UG 软件不仅具有强大的实体造型、曲面造型、虚拟装配和产生工程图等设计功能，在设计过程中还可以进行有限元分析、机构运动分析、动力学分析和仿真模拟，完成产品概念设计、模型建立、性能分析和运动分析、加工刀路的生成等整个产品的生产过程，实现真正意义上的无纸化生产。UG 面向过程驱动的技术是虚拟产品开发的关键技术，在面向过程驱动技术的环境中，用户的全部产品以及精确的数据模型能够在产品开发全过程的各个环节保持相关。由于系统采用统一的数据库，真正实现了 CAD/CAE/CAM 等各模块之间的无数据交换的自由切换，完全共享零件和产品模型的数据，为协同工作提供了基础。

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。采用复合建模技术，可将实体建模、曲面建模、线框建模、显示几何建模与参数化建模融为一体，用户能够方便地绘制出任何复杂的实体以及造型特征。CAM 功能则为使用 UG 设计模型描绘完成部分的现代机器工具提供 NC 编程技术。可用建立的三维模型直接生成数控代码，用于产品的加工，其后处理程序支持多种类型数控机床。

1.1 NX 3 使用环境简介

1.1.1 工作环境和模块介绍

选择【开始】→【程序】→【NX 3.0】→【NX 3.0】命令，启动 NX 3 软件，然后单击  (打开) 图标，选择一个 prt 文件，单击 OK 按钮，进入 NX 操作界面。选择【应用】→【建模】命令，启动建模模块，显示如图 1-1 所示的 UG 主窗口。

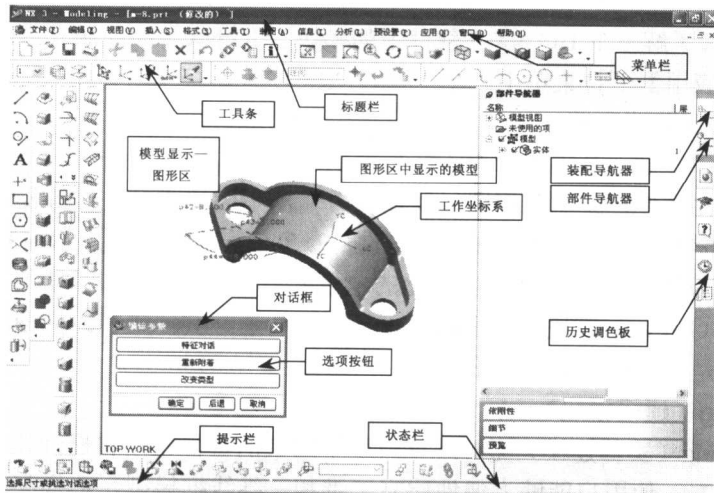


图 1-1

(1) 标题栏: 显示软件版本、当前模块、文件名、当前文件修改状态等信息。

(2) 菜单栏: 显示软件的主要功能命令, 一般带有子菜单, 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。

(3) 工具条: 显示一组可视化操作的命令按钮, 每个命令都用形象化的图标表示该命令的功能。在屏幕布局中, 工具条可根据需要灵活设置, 方便地拖动定位至屏幕四周, 或者浮动显示在工作窗口内。

(4) 对话框: UG 操作时进行参数输入的窗口。对话框中的元素有选项标签、按钮、单选按钮或复选框等, 在第 2 章中会简要地介绍它的各种操作。

(5) 选项按钮: 用于完成某一个动作或弹出下一个对话框。

(6) 提示栏: 位于主窗口的左下方, 在执行命令时系统在此显示信息, 提示用户如何进行下一步操作。对于初学者, 遵循提示栏的提示, 对简单的命令操作都可以顺利完成。

(7) 状态栏: 位于主窗口的右下方, 用于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。

(8) 资源栏: 将一些常用的工具放置在一起, 包括装配导航器、部件导航器等。

(9) 装配导航器: 显示装配树及其相关的操作。应注意的是, 在装配时, 显示零件与工作零件可以不一致。

(10) 部件导航器: 显示建模过程中的记录, 是零件的特征树。通过它可以清晰地了解建模的顺序和特征之间的关系, 还可以在特征树上直接进行各种特征的编辑, 便于特征的查找、修改、编辑参数等。

(11) 历史调色板: 可以选择最近打开过的文件。在界面右上部, 可以选择使用预览、列表、图标、平铺和缩图等形式, 在列表栏中显示文件。用鼠标拖动文件到图形区中, 可以直接打开文件。如果在工作窗口中已存在工作零件, 则该零件将以组件的形式添加到工作窗口中, 应用程序也启动至装配模块。

(12) 图形区: 是进行模型构造的区域, 模型的创建、装配和修改工作将在该区域内完成。

接下来, 就来了解一下 UG NX 3 软件中的模块。UG NX 3 按通用功能分成各个功能模块, 它们位于【应用】下拉菜单中。

1. Gateway (集成环境)

提供一个 UG 基础, 是连接所有 UG 模块的底层结构。它支持包括打开已存的部件文件, 建立新的部件文件, 绘制工程图以及输入、输出不同格式的文件等操作, 也提供层控制、视图定义和屏幕布局、表达式和特征查询、对象信息和分析、显示控制和隐藏/再现对象等。UG/Gateway 模块也提供一个现代化的电子表格应用, 构造和管理零件家族并管理部件间表达式。在 Gateway 模块中还可以进行导航、动画、实体和表面模型着色分析等高级可视化操作, 它是其他模块的基础平台。

2. Modeling (建模模块)

Solid Modeling (实体建模) 无缝地集成基于约束的特征建模和显性几何建模方法, 提供复合建模的方案, 使用户能够方便地建立二维和三维线框模型, 扫描和旋转实体, 布尔运算及进行参数化编辑, 提供草图工具、各种曲线的生成及编辑工具、尺寸驱动, 定义和

编辑变量及其表达式。Solid Modeling(实体建模)是 Feature Modeling(特征建模)和 Freeform Modeling(自由形式建模)的必要基础。

Feature Modeling(特征建模)提供对建立和编辑标准设计特征的支持,即常用的体素建模方法,包括孔、键槽、腔体、凸垫、圆台及块、圆柱、圆锥、球、倒圆、倒角和抽壳等。为了基于尺寸和位置的尺寸驱动编辑、参数化地定义特征,特征可以相对于任一其他特征或对象定位,也可以被引用复制,以建立特征的相关集。

Freeform Modeling(自由形式建模)能够进行复杂曲面的设计,如蜗轮和叶片,以及其他工业设计类的产品。UG/Freeform 建模是实体建模和曲面建模技术功能的合并,包括沿曲线的扫描,用一般二次曲线创建二次曲面体,在两个或更多的实体间用桥接的方法建立光滑曲面。还可以采用逆向工程,通过曲线/点网格定义曲面,通过点拟合建立模型。另外,还可以通过修改曲线参数,或通过引入数学方程控制、编辑模型。

User-Defined Features(用户定义的特征)提供一种交互方法,使用户基于自定义特征(UDF)的概念去捕捉和存储部件家族。模块允许利用一个已存的参数化实体模型(标准 Unigraphics 工具创建的)定义特征变量,建立参数间关系,设置默认值和决定当调用时特征将取的一般形状所需的所有工具。建立时,UDF 驻留在一个可以存取的目录中,可供用户访问和使用。一个 UDF 被加到设计模型之后,它的参数可以使用正常的特征编辑技术进行编辑。

3. UG/Drafting(制图模块)

能够以实体模型自动生成平面工程图,也可以利用曲线功能绘制平面工程图。在模型改变时,工程图将被自动更新。制图模块提供自动的视图布局(包括正交视图投影、截视图、辅助视图和细节视图),可以自动、手动尺寸标注,自动绘制剖面线、形位公差和粗糙度标注等。利用 Assembly Modeling(装配模块)创建的装配信息可以方便地建立装配图,包括快速地建立装配图剖视、爆炸图、明细表自动生成等。UG/Drafting 支持业界主要的制图标准,如国内的 GB、ANSI、ISO、DIN 和 JSIS。

4. Assembly Modeling(装配建模)

用于产品的模拟装配。支持“自上而下”和“自下而上”的装配方法,可以跨越装配层来直接访问任何组件或子装配的设计模型。Assembly Modeling 的主模型可以在总装配的上下文中设计和编辑,组件以逻辑对齐、贴合和偏移等方式被灵活地配对或定位,改进了性能和减少存储的需求。参数化的装配建模提供为描述组件间配对关系和为规定共同创建的紧固件组以及其他重复的零件的附加功能,这种体系结构允许庞大的产品结构并为设计者创建和共享,使产品开发并行工作,部件由用户规定的命名规则或由 UG/Manager 的配置规则来正确存取。

5. Advanced Assemblies(高级装配)

组合高速渲染和间隙分析,该模块提供了数据装载控制,允许用户过滤装配结构,利用它可以管理、共享和评估数字化模型以获得对复杂产品布局的全数字的实物模型过程。它的工具允许用户对整体产品、专门子系统或子元素进行分析和数据。间隙研究测试结果与数据可以存储起来,以便今后再次使用。模块还可以自动地递交对硬干涉的精确定位。可以定义区域和组件集,由设计组共享,方便修改。如果一个大产品结构的部分需要更改

时,可以改进响应性能。

6. CAE (产品分析模块)

此模块包括结构分析模块、注塑模流动分析模块、MasterFEM+功能模块和运动分析模块。

结构分析模块和 MasterFEM+功能模块集成了有限元分析的功能。结构分析模块主要用于对产品模型进行受力、受热后的变形分析,可以建立有限元模型、对模型进行分析和对分析后的结果进行处理。提供线性静力、线性屈服分析、模拟分析和稳态分析。

运动分析模块用于对简化的产品模型进行运动分析,如最小距离、干涉检查和轨迹包络等。可以进行机构连接设计和机构综合,建立产品的仿真,利用交互式运动模式同时控制 5 个运动副,设计出包含任意关键节数的空间机构,完成机构的运动分析,以多种格式表达分析结果。

注塑模流动分析模块用于注塑模中对熔化的塑料进行流动分析。具有前处理、解算和后处理的能力,提供强大的在线求解器和完整的材料数据库。可以对部件模型构造一个有限元网格,动态显示出注塑过程中的材料流动、填充时间、填充程度、注塑模压力和冷却等过程,从而了解模具和塑料的情况。通过反复分析,可以确定出合适的注塑条件,还可以计算出注塑过程中的材料消耗。实现安全无损的模拟,提高了工作效率。

7. Sheet Metal (钣金模块)

钣金模块是一个整合的 CAD、CAM 模块,可以完成钣金件的设计和制造过程。

应用钣金专业设计功能的建模特征,可以轻松、有效地进行各种钣金件和冲压件的设计。通过对翻边、折弯、冲孔等专业化造型命令和成形展开的运用,能大大减少设计时间,提高生产效率。

钣金设计模块功能强大,可生成复杂的钣金零件,对模型进行参数化编辑,定义和模拟钣金零件的制造过程,对钣金件进行展开和折叠的模拟操作,生成精确的二维展开图样数据,而且钣金件展开功能可考虑可展和不可展曲面情况,并根据材料中性层特性进行补偿。

钣金件的真实模型创建完毕后,利用编程技术和后处理命令建立用于数控冲床的刀路源文件,加工方法可以使用冲压、激光切割和火焰切割等。

利用 UG 中的图形工具,可以增强 CAD 模型的可视化程度,包括着色、动画和透视等,还可以应用高级光照、阴影和材料/纹理,用于设计评审、产品建议和客户演示等。

由于篇幅所限,这里只介绍 UG 常用的设计模块的基本功能。

1.1.2 工具条的简介

设计者可通过快捷按钮,快速选择正确的命令,而不必浪费时间在菜单中寻找。工具条通常都由若干个快捷按钮构成。在 UG 中,用户可自行设定显示哪些工具条以及每个工具条中的哪些图标。

为了方便操作,UG 提供了大量的工具条,工具条的按钮对应着菜单中的命令。例如,如图 1-2 所示的【成形特征】工具条的部分工具,对应着如图 1-3 所示的【插入】菜单下的【设计特征】和【基准/点】中的相关命令。

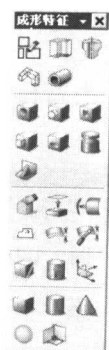


图 1-2

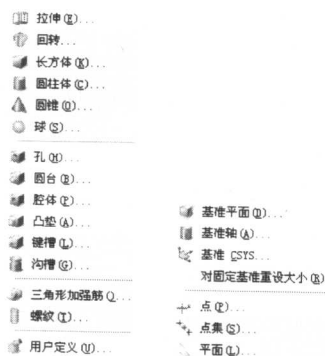


图 1-3

菜单中的命令和工具条不是一一对应的，对于菜单中的某些命令，工具条中可能并没有相应的动作按钮。此时可以通过右击工具条弹出的快捷菜单中的【自定义】选项，按需要添加菜单中的命令到工具条。关于工具条的定制，在后续章节中会有实例介绍。

工具条分为固定的和浮动的两种状态。将光标放置在工具条上，会显示工具条的名称，将它拖动至图形区，就变成了浮动工具条。

下面介绍几种常用的工具条。

- **【标准】工具条**：提供文件管理、对象编辑，以及模型的信息、属性和帮助工具等，如图 1-4 所示。
- **【视图】工具条**：提供改变模型的显示方式（比如放大/缩小模型、线框与渲染显示）和视图方位切换等，如图 1-5 所示。



图 1-4



图 1-5

- **【实用程序】工具条**：提供图层及属性设置、坐标系的操作、对象的显示与隐藏等，如图 1-6 所示。
- **【应用程序】工具条**：提供启动模块以及模块之间的切换，如图 1-7 所示。

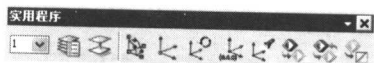


图 1-6



图 1-7

- **【选择】工具条**：用于零件对象的选择，可以从其中设置选择方式为通用几何体、特征和组件等，还可以详细指定对象的点、线、面和实体等不同形式。在【选择意图】中可以对选择的方式进行进一步的指定，如以相切串连的方式进行选择等，如图 1-8 所示。



图 1-8

- **【捕捉点】工具条**：辅助在进行点的选择时，精确地选择到对象上的指定点，如

端点、中点和圆心点等，同时还可以从中打开点构造器进行坐标位置的指定，如图 1-9 所示。

- 【分析】工具条：提供了模型对象的分析工具，如进行距离和角度的分析等，如图 1-10 所示。



图 1-9

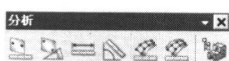


图 1-10

要显示或隐藏工具条图标，可以在工具条上单击鼠标右键，系统会弹出快捷菜单。设计者可按照自己的实际需要，来设置哪些工具条在界面中显示。需要其显示时，在相应功能的工具条选项上单击鼠标，将复选框中打上✓，则该工具条选项将显示在工作桌面上。要取消设置，只需再次单击并将复选框中的✓去掉即可，如图 1-11 所示。



图 1-11

1.1.3 工具条操作

(1) 将光标放置在工具条上，拖动工具条到图形区，如图 1-12 所示，工具条变成浮动状态，如图 1-13 所示。

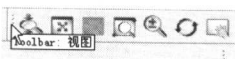


图 1-12



图 1-13

(2) 单击工具条右侧的小箭头，添加命令图标，如图 1-14 所示。

(3) 在工具条上单击鼠标右键，系统弹出工具条快捷菜单，勾选需要使用的工具条，工具条被显示出来，如图 1-15 所示。

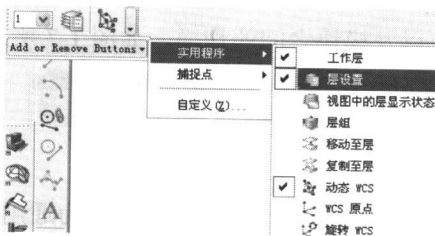


图 1-14

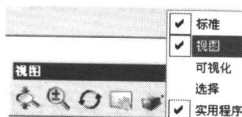


图 1-15

(4) 在浮动工具条上单击它右上角的✕（关闭）按钮即可将其隐藏，如图 1-16 所示。如果想隐藏固定工具条，可调出工具条右键快捷菜单，在复选框上单击将✓去掉即可。



图 1-16

(5) 将光标放置在窗口边缘, 拖动窗口, 可以改变工具条的长度, 如图 1-17 所示。



图 1-17

1.2 NX 3 建模技术概述

在 UG 中, 模型是由各种特征通过一定的组合关系和位置关系组合在一起的实体。建模时一般根据零件或产品的加工顺序来作为建立模型中各特征的顺序。先选择基础特征来建立模型的主体, 基础特征有拉伸体、旋转体、管道和体素特征等。优先选用以草图曲线作为截面曲线建立的拉伸体或旋转体。接下来, 再使用凸台、凸垫、孔、腔和槽等特征对模型进行添加或去除材料的操作, 令模型更接近最终形状。必要时也可利用扫描特征(拉伸体、旋转体)添加或去除材料。最后用布尔操作、各种形式的倒圆倒角操作、抽壳、特征引用和裁剪体等细节特征完成模型构建。对于一些比较复杂的模型, 不能直接采用实体建模的方法创建时, 可采用自由曲面逐个建立实体的表面, 再使用缝合或补丁体等工具形成实体。UG 中的曲面设计, 采用非均匀有理 B 样条作基础, 可以方便地生成各种复杂的曲面, 特别适合于工业外形设计中复杂曲面的造型。

UG 采用的复合建模技术是基于特征的建模和编辑方法。作为实体造型的基础, 在参数化的基础上采用了“变量化技术”的方法。在变量化技术中, 将参数分为“形状约束”和“尺寸约束”, 既可以欠约束也可以过约束, 它不影响模型的生成。这样, 令设计建模的过程更加灵活, 提高了设计效率。直接建模技术的应用, 可以在不带任何参数和特征的模型上添加新特征, 还可以移动或删除表面及改变指定表面的形状。这种全相关的建模技术, 可以依据现有的条件, 制定出合适的建模方案。

设计者可在实体建模、曲面建模和线框建模中进行灵活的选择。

在建模方式上, UG NX 3 提供了自顶向下和自底向上以及混合装配的 3 种产品装配建模方法。在日常工作中, 常常根据产品的实际情况混合使用这 3 种装配方法。




自顶向下的装配设计是指先在顶层产生一个装配件设计, 建立装配结构, 然后再逐步设计出下层零件的设计方式, 即从装配件到零件的设计过程, 设计人员可以使用邻近零件的几何图形, 以确保装配的准确性; 自底向上的设计是指先设计出零件, 然后再逐个将零件装配起来的方式, 即从零件到装配件的设计过程; 混合装配是指装配设计过程中同时使用这两种方法。





1.3 简单演练 (制作螺栓和螺母)

下面利用一个简单的实例来了解 NX 3 中建模的步骤和方法。

(1) 选择【新建】命令, 输入【文件名】为 exercise, 设置【单位】为毫米, 单击

按钮确定。选择【应用】→【建模】命令，启动建模模块。

(2) 选择【插入】→【曲线】→【基本曲线】命令，或从【曲线】工具条中单击按钮，进入基本曲线绘制方式。单击（圆）按钮，在【跟踪栏】对话框中指定圆的参数，半径为 36，圆心为 (0, 0, 0)，按 Enter 键后生成一个圆，结果如图 1-18 所示。

(3) 选择【插入】→【曲线】→【多边形】命令，或从【曲线】工具条中单击按钮，进入多边形绘制方式，如图 1-19 所示。在【多边形】对话框内输入【侧面数】为 6，单击按钮。在【生成方式】对话框中选择外切圆半径，在随后弹出的对话框内输入多边形的参数，【圆半径】为 67.5，【方向角度】为 60，单击按钮，如图 1-20 所示。

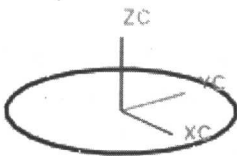


图 1-18

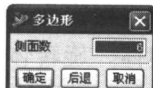


图 1-19

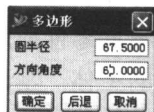




图 1-20

(4) 在弹出的【点构造器】对话框中输入多边形的中心坐标，如图 1-21 所示，单击按钮，将中心定位至原点处，单击按钮，生成的图形如图 1-22 所示。

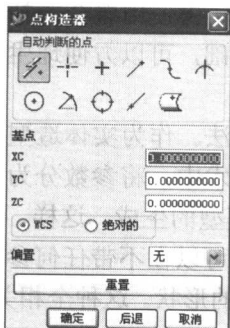


图 1-21

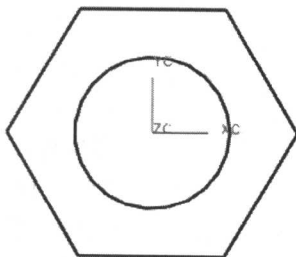




图 1-22

(5) 选择【插入】→【设计特征】→【拉伸】命令，或者单击【成形特征】工具条上的（拉伸体）按钮。选择多边形曲线作为拉伸曲线，在【选择意图】栏中选择 Add Connected，设置起始距离为 0，终止距离为 45，单击按钮，创建拉伸体，如图 1-23 所示。

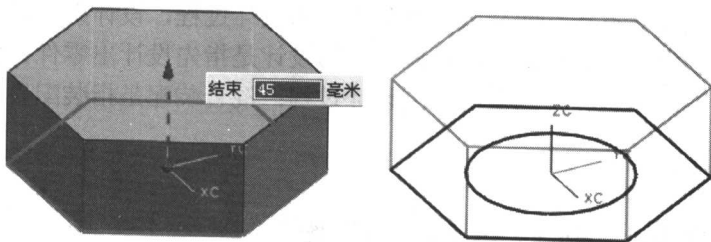



图 1-23

(6) 单击【实用程序】工具条上的（层设置）按钮，将第 21 层设为当前工作层，将图层 1 设为【不可见的】。