

高职高专机电类
工学结合模式教材

UG NX 7.5 基础与实例教程

蒋建强 张义平 主编



清华大学出版社



高职高专机电类
工学结合模式教材

UG NX 7.5基础与实例教程

蒋建强 张义平 主编



YZLI0890122502

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书系统地介绍了 Unigraphics(简称 UG)最新版本 UG NX 7.5 的基本功能、使用方法和技巧。本书共分为 8 章,通过对典型实例绘制过程的详细讲解,使读者能够迅速掌握 UG NX 7.5 的使用方法。内容包括 UG NX 7.5 的基本操作、草图、曲线造型、三维造型、工程图生成、装配造型、数控加工等。本书结构严谨,条理清晰,重点突出。

本书可作为 CAD、CAM、CAE 专业课程教材,特别适用于 UG 软件的初、中级用户,各高等院校机械、模具、机电及相关专业的师生教学、培训和自学使用,也可以作为社会培训教程以及初学者的入门教材。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

UG NX 7.5 基础与实例教程/蒋建强,张义平主编. —北京:清华大学出版社,2011.12
(高职高专机电类工学结合模式教材)

ISBN 978-7-302-27082-9

I. ①U… II. ①蒋… ②张… III. ①计算机辅助设计—应用软件,UG NX 7.5—高等职业教育—教材 IV. ①TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 207777 号

责任编辑:贺志洪

责任校对:李 梅

责任印制:杨 艳



出版发行:清华大学出版社

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

社 总 机:010-62770175

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

邮 编:100084

邮 购:010-62786544

印 装 者:北京国马印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:14.75

版 次:2011 年 12 月第 1 版

印 数:1~3000

定 价:32.00 元

字 数:375 千字

印 次:2011 年 12 月第 1 次印刷

产品编号:043744-01



Unigraphics(简称UG)软件原来是美国UGS公司推出的五大主要产品之一,目前UG软件的新东家SIEMENS公司推出了最新版本的UG NX 7.5,由于其功能强大、易学易用和技术创新,使其成为领先的、主流的三维CAD解决方案。UG NX具有强大的建模能力、虚拟装配能力及灵活的工程图设计能力,其理念是帮助工程师设计优良的产品,使设计师更关注产品的创新而非CAD软件。无论是资深的企业中坚,还是刚跨出校门的从业人员,都应将UG软件的熟练应用作为自身的必备素质加以提高。其新版本UG NX 7.5的功能更加强大,设计也更加方便快捷。

本书详细介绍了UG NX 7.5的草图绘制方法、特征命令操作、零件建模思路、零件设计、装配设计以及工程图设计等方面的内容,并注重实际应用与技巧训练相结合,主要内容包括UG NX 7.5的基本操作、草图、曲线造型、三维造型、工程图生成、装配造型、数控加工等,通过典型实例操作和重点知识讲解相结合的方式,对UG NX 7.5基础、常用的功能进行讲解。在讲解中力求紧扣操作、语言简洁、形象直观,避免冗长的解释说明,省略对不常用功能的讲解,使读者能够快速了解UG NX 7.5的使用方法和操作步骤。

本书结构严谨、内容丰富、语言规范,实例侧重于实际设计,实用性强。本书主要针对使用UG NX 7.5中文版进行机械设计和应用的广大初、中级用户,可以作为用户设计实战的指导用书,同时也可作为立志学习UG、用其进行产品设计和加工的用户的培训教程,以及大专院校计算机辅助设计课程的高级教材。

本书由苏州经贸职业技术学院教授、高级工程师蒋建强和苏州市职业大学教授张义平担任主编,苏州经贸职业技术学院讲师郭秀华、王强,南京机电职业技术学院谢天,大连海洋大学职业技术学院胡文静担任副主编,其中第1、2章由蒋建强编写,第3、4章由张义平编写,第5章由谢天编写,第6章由王强编写,第7章由郭秀华编写,第8章由胡文静编写。参加部分章节编写的还有何建秋、万昌辉、蔡梦彦、杜玉湘、胡明清、曹承栋、吴子安、魏娜、王利锋、马立、董虎胜、蒋璐、赵艳、赵明等老师。在此,感谢他们的大力协助和支持。

由于编写时间仓促,编写人员的水平有限,因此在编写过程中难免有不足之处,望广大用户不吝赐教,对书中的不足之处给予指正。

编 者

2011年11月



目 录

CONTENTS

第 1 章 UG NX 7.5 基础知识	1
1.1 UG NX 7.5 软件简介	1
1.2 工作环境与工具栏定制	3
1.2.1 软件界面	3
1.2.2 工具栏	3
1.3 UG NX 7.5 文件管理	8
本章小结	10
习题	11
第 2 章 UG NX 7.5 基本操作	12
2.1 对象操作	12
2.1.1 观察对象	12
2.1.2 选择对象	13
2.1.3 改变对象的显示方式	14
2.1.4 隐藏对象	15
2.2 坐标系操作	16
2.3 图层操作	18
2.4 常用工具	20
2.4.1 点构造器	20
2.4.2 平面	21
2.4.3 类选择器	22
本章小结	24
习题	24
第 3 章 UG NX 7.5 草图	25
3.1 UG NX 7.5 草图基本参数	25
3.2 草图综合实例 1——精密虎钳固定座草图	26
3.3 草图综合实例 2——支座主视草图	32
3.4 草图综合实例 3——填片草图	38
3.5 草图综合实例 4——扳手草图	44
本章小结	50
习题	50

第 4 章 UG NX 7.5 实体建模	52
4.1 概述	52
4.2 创建基准特征	53
4.2.1 基准平面	54
4.2.2 基准轴	56
4.2.3 基准 CSYS	58
4.3 建模实例	62
4.3.1 实例 1——创建端盖	62
4.3.2 实例 2——构建六棱柱槽实体	67
4.3.3 实例 3——构建支座 1 实体	73
4.3.4 实例 4——构建支座 2 实体	79
4.3.5 实例 5——发动机曲轴建模	83
本章小结	104
习题	104
第 5 章 UG NX 7.5 曲面建模	106
5.1 曲面建模概述	106
5.1.1 通过曲线构面	106
5.1.2 扫掠曲面	107
5.1.3 通过曲线网格构面	109
5.2 曲面建模实例	111
5.2.1 创建曲线组	111
5.2.2 半遮式安全帽主体 1	116
5.2.3 半遮式安全帽主体 2	122
5.2.4 茶杯	126
5.2.5 水嘴旋钮实例	132
5.2.6 管道设计实例	139
5.2.7 座椅座垫设计实例	147
本章小结	154
习题	155
第 6 章 UG NX 7.5 装配功能	157
6.1 装配概述	157
6.1.1 装配菜单及工具栏	157
6.1.2 装配相关知识点	159
6.1.3 进入装配模式	160
6.1.4 添加已存在的组件	160
6.1.5 装配约束	162
6.2 装配导航器	167

6.3 组件	169
6.4 装配爆炸图	170
6.5 装配应用实例——机床台钳的装配	172
本章小结	191
习题	191
第 7 章 UG NX 7.5 工程图	193
7.1 UG 工程制图基础	193
7.1.1 UG 工程图的特征	193
7.1.2 在工程制图中应用主模型的方法	193
7.1.3 UG 新建工程图的方式	194
7.1.4 UG 工程图类型	195
7.2 制图整体的首选项设置	196
7.2.1 制图界面的首选项设置	196
7.2.2 制图首选项设置	197
7.3 工程图实例	198
7.3.1 新建工程图	198
7.3.2 首选项设置	199
7.4 视图操作介绍	200
7.5 设计范例	200
本章小结	204
习题	204
第 8 章 UG NX 7.5 数控加工技术	205
8.1 加工模块的工作环境及相关设置	205
8.2 UG CAM 加工类型	207
8.3 UG 数控加工术语及定义	208
8.4 UG CAM 的其他功能	209
8.5 UG CAM 加工基本流程	210
8.5.1 UG CAM 加工步骤	210
8.5.2 加工环境初始化	211
8.5.3 UG CAM 加工的工作界面	212
8.6 侧向滑块加工实例	216
8.6.1 工艺分析与准备	216
8.6.2 编写加工程序	219
本章小结	227
习题	227
参考文献	229



UG NX 7.5 基础知识

UG NX 7.5 是 Unigraphics Solutions (简称 UGS) 公司提供的 CAD/CAE/CAM 集成系统的最新版本。它在 UG NX 7.0 的基础上做了许多改进,为当今世界最先进的计算机辅助设计、分析和制作软件之一。此软件集建模、制图、加工、结构分析、运动分析和装配等功能于一体,广泛应用于航天、航空、汽车、造船等领域,显著地提高了相关工业的生产率。本章主要介绍 UG NX 7.5 软件的基础知识,包括 UG NX 7.5 的主要功能模块、操作界面及一些基本操作等。

1.1 UG NX 7.5 软件简介

UG 软件作为 UGS 公司的旗舰产品,是当今最流行的 CAD/CAE/CAM 一体化软件,为用户提供了最先进的集成技术和一流实践经验的解决方案,能够把任何产品的构思付诸实践。UG NX 7.5 不仅具有 UG 以前版本的强大功能,而且用户界面更加灵活,并由多个应用模块组成,使用这些模块,可以实现工程设计、绘图、装配、辅助制造和分析一体化。随着版本的更新和功能的补充,使其向专业化和智能化不断迈进,例如机械布管、电器布线、航空钣金、车辆设计等。

SIEMENS PLM SOFTWARE 发布 UG NX 7.5 软件,简称 NX 7.5,它全面提升产品的开发效率,通过将精确描述 PLM 引入产品开发,利用集成了 CAD、CAE 和 CAM 的功能来解决生产方案。NX 7.5 可重新定义产品开发中的生产效率,充分利用 PLM 精确描述技术框架的优势,改进了整个产品开发流程中的决策过程。

1. 软件特点

NX 7.5 解决方案全面提升产品的开发效率。NX 7.5 为工程师们提供了理想的工作环境,不仅帮助他们成功地完成任务,以直观的方式提供信息,而且能够验证决策以全面提升产品开发效率。

(1) 设计开发效率。NX 7.5 以其独特的三维精确描述(HD3D)技术及强大的全新设计工具实现了 CAD 效率的革新,它们能够提升开发效率,加速设计过程,降低成本并改进决策。

(2) 仿真分析效率。NX 7.5 通过在建模、模拟、自动化与测试关联性方面整合一流的几何工具和强大的分析技术,实现了模拟与设计的同步、更迅速的设计分析迭代、更出色的产品优化和更快捷的交互速度,重新定义了 CAE 生产效率。

(3) 加工制造效率。NX 7.5 以全新工具提升生产效率,包括推出两套新的加工解决方案(为用户提供了特定的编程任务环境),为零件制造赋予了全新的意义。NX 涡轮叶片加工(Turbomachinery Milling)用于编程加工形状复杂的叶盘和叶轮,在确保一流品质的同时还可将加工时间缩短一半。数控测量编程(CMM Inspection Programming)可帮助用户自动利用直观的产品与制造信息(PMI)模型数据。

2. NX GC 工具箱

(1) NX GC 工具箱旨在满足中国用户对 NX 的特殊需求,包含标准化的 GB 环境。

(2) NX GC 工具箱含有数据创建标准辅助工具,标准检查工具,制图、注释、尺寸标注工具和齿轮设计工具等。

(3) 使用 NX GC 工具箱可使用户在进行产品设计时大大提高标准化程度和工作效率。

3. 工业设计和造型

NX 7.5 提供了一整套灵活的造型、编辑及分析工具,构成集成在完整的数字化产品开发解决方案中的重要一环。

(1) 工业设计。可以对食品及饮料行业产品进行包装设计,NX 提供了理想的工具集应对食品及饮料等行业的包装设计。

(2) 机械设计。NX 机械设计工具提供超强的能力和全面的功能,更加灵活,更具效率,更具协同开发能力。

(3) 机电系统设计。NX 利用集成机械、电气和电子组件的解决方案来简化和加速机电系统设计,提供更为流畅和强大的机电系统设计解决方案。

(4) 机械仿真。NX 提供了业内最广泛的多学科领域仿真解决方案,通过全面高效的前后处理和求解器,充分发挥在模型准备、解析及后处理方面的强大功能。

(5) 机电仿真。NX 能够进行针对机电产品所有主要故障模式的仿真解决方案:温度、振动以及粉尘或湿度。

(6) 工装模具和夹具设计。NX 工装模具应用程序使设计效率延伸到制造,与产品模型建立动态关联,以准确地制造工装模具、注塑模、冲模及工件夹具。

(7) 机械加工。NX CAM 为机床编程提供了完整的解决方案,能够让最先进的机床实现最高产量。

(8) 工程流程管理。NX 工程流程管理提供了产品工程和流程知识的单一来源,并与 CAD、CAM 和 CAE 实现无缝集成。

4. NX 7.5 新增功能

NX 7.5 新增了许多功能,这些功能使我们操作起来更快捷、更方便。下面就草图中的几个新增功能做一简单介绍。

(1) 直接草图。在建模环境中提供了“直接草图”工具栏。使用此工具栏上的命令可以在平面上创建草图,而无须进入草图任务环境,这使得创建和编辑草图变得更快且更容易。使用

此工具栏上的命令创建点或曲线时,会创建一个草图并使其处于活动状态。和 NX 7.0 版本一样,新建立的草图仍然在部件导航器中显示为一个独立的特征。指定的第一个点可定义草图平面、方位及原点。这个点的位置可以在屏幕的任意位置,也可以在点、曲线、平面、曲面、边、指定的基准 CSYS 上。

(2) “自动标注尺寸”和“连续自动标注尺寸”。使用“自动标注尺寸”命令可在所选曲线和点上根据一组规则创建尺寸标注。在建模中,使用此命令可通过移除所选曲线的所有自由度来创建完全约束的草图;在制图中,使用此命令可对图纸中所选草图曲线进行完全的尺寸标注。可按任意顺序应用以下规则:在直线上创建水平和竖直尺寸标注;创建参考轴的尺寸标注;创建对称尺寸标注;创建长度尺寸标注;创建相邻角度。

使用“连续自动标注尺寸”命令可以在每次操作后自动标注草图曲线的尺寸。此命令使用自动标注尺寸规则完全约束活动的草图,包括父项基准坐标系的定位尺寸。在建模中,使用此命令可确保用户始终使用完全约束的草图,该草图将在可预见的情况下更新。在制图中,使用此命令可自动为图纸中创建的所有曲线创建尺寸标注。“连续自动标注尺寸”命令可以创建自动标注尺寸类型的草图尺寸标注。

自动标注尺寸完全约束草图。拖动草图曲线时,尺寸标注会更新。它们会从草图中移除自由度,但不会永久锁定值。如果添加一个与自动标注尺寸冲突的约束,则会删除自动标注尺寸。可将自动标注尺寸转换成驱动标注尺寸。

(3) 设为对称。使用“设为对称”命令,可以在草图中约束两个点或曲线相对于中心线对称。可以在同一类型的两个对象之间施加对称约束,比如两个圆、两个圆弧或者两条直线等。也可以使不同类型的点对称。例如,使直线的端点和圆弧的中心相对于某条直线对称。

(4) 阵列曲线。使用“阵列曲线”命令可以对与草图平面平行的边、曲线或点设置阵列。阵列的类型包括线性阵列和圆形阵列。双击其中一条需设置阵列的曲线时,在弹出的“阵列曲线”对话框中,可以修改其相应的参数值。

(5) 倒斜角。使用“倒斜角”命令可斜接两条草图线之间的尖角。倒斜角的类型包括对称、非对称、偏置和角度,也可以按住鼠标左键并在曲线上拖动来创建倒斜角,这些功能可以提高作图效率和节省时间。

1.2 工作环境与工具栏定制

工作环境和基本操作是学习 UG NX 7.5 的基础,只有了解和掌握了 UG NX 7.5 的工作界面及文件操作方法,才能更好地运用 UG NX 7.5。

1.2.1 软件界面

UG NX 7.5 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、资源导航器和提示栏 8 个部分。

1.2.2 工具栏

UG NX 7.5 根据实际使用的需要将常用工具组合为不同的工具栏,进入不同的模块就会显示相关的工具栏。同时,用户也可以自定义工具栏的显示/隐藏状态。在工具栏区域的任何

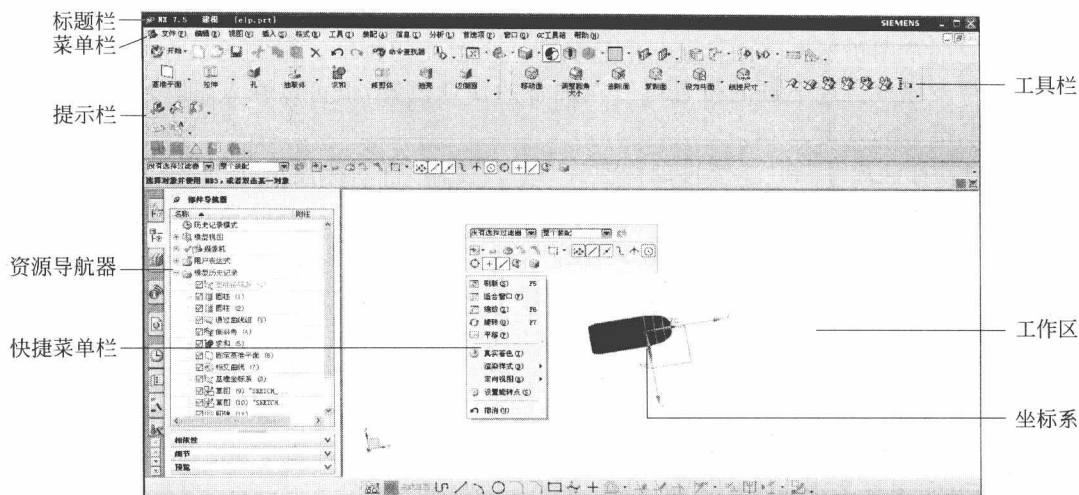


图 1-1 UG NX 7.5 软件界面

位置右击,弹出如图 1-2 所示的“工具栏”设置快捷菜单。

用户可以根据自己工作的需要,设置界面中显示的工具栏,以便操作。设置时,只需在相应功能的工具栏选项上单击,使其前面出现一个对钩即可。要取消设置,不想让某个工具栏出现在界面上时,只要再次单击该选项,去掉前面的对钩即可。每个工具栏上的按钮和菜单栏上相同命令前的按钮一致。用户可以通过菜单栏中的命令执行操作,也可以通过工具栏上的按钮执行操作。但有些特殊命令的按钮只能在菜单栏中找到。

用户可以通过工具栏最右上方的按钮来激活添加或删除按钮,可以通过选择添加或删除该工具栏内的图标,如图 1-3 所示。常用工具栏有以下几种。

1. “标准”工具栏

“标准”工具栏包含文件系统的基本操作命令,如图 1-4 所示。

2. “视图”工具栏

“视图”工具栏用来对图形窗口中的物体进行显示操作,如图 1-5 所示。

3. “可视化”工具栏

“可视化”工具栏用于设置图形窗口中物体的显示效果,如图 1-6 所示。

4. “可视化形状”工具栏

“可视化形状”工具栏用于设置动画的效果,也可以用于对设计出来的物体进行渲染和美术加工,产生逼真的效果,如图 1-7 所示。

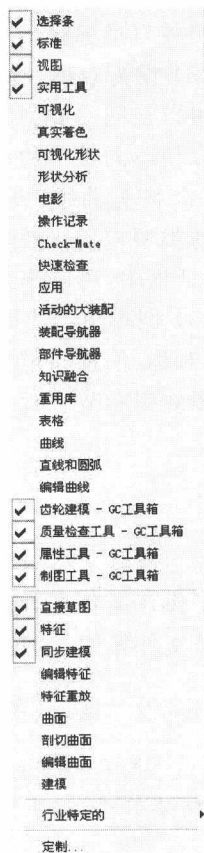


图 1-2 “工具栏”设置快捷菜单

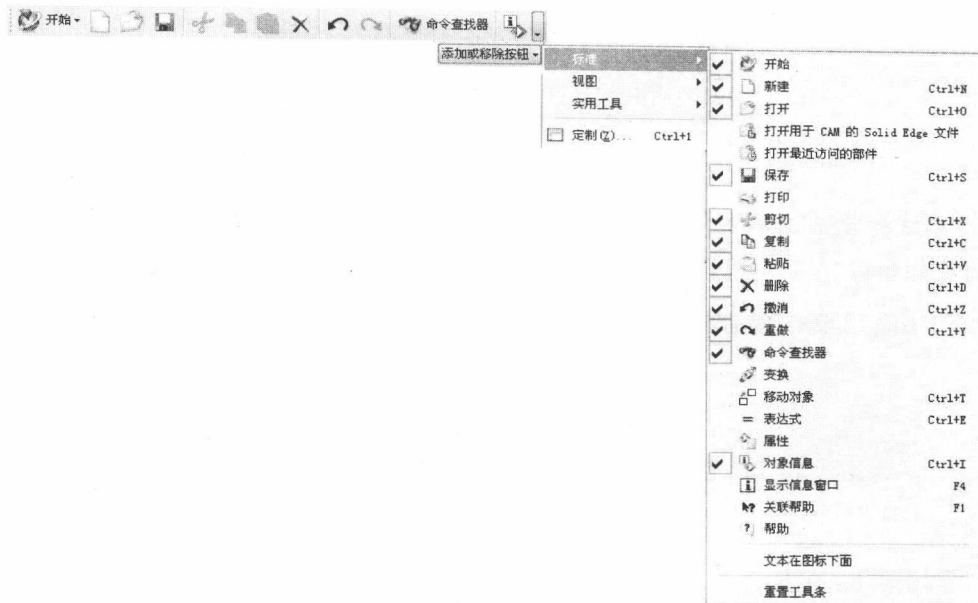


图 1-3 工具栏设置方式



图 1-4 “标准”工具栏



图 1-5 “视图”工具栏



图 1-6 “可视化”工具栏

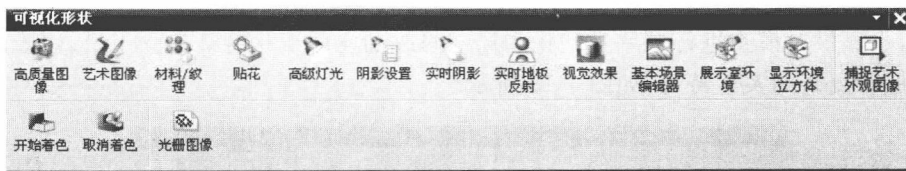


图 1-7 “可视化形状”工具栏

5. “应用”工具栏

“应用”工具栏用于各个模块的相互切换,如图 1-8 所示。

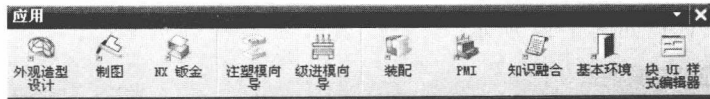


图 1-8 “应用”工具栏

6. “曲线”工具栏

“曲线”工具栏提供了建立各种形状曲线的工具,如图 1-9 所示。

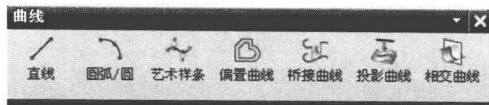


图 1-9 “曲线”工具栏

7. “直线和圆弧”工具栏

“直线和圆弧”工具栏提供了绘制各种直线和圆弧的工具,如图 1-10 所示。



图 1-10 “直线和圆弧”工具栏

8. “编辑曲线”工具栏

“编辑曲线”工具栏提供修改曲线形状与参数的各种工具,如图 1-11 所示。

9. “选择条”工具栏

“选择条”工具栏提供选择对象和捕捉点的各种工具,如图 1-12 所示。



图 1-11 “编辑曲线”工具栏

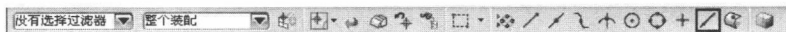


图 1-12 “选择条”工具栏

10. “特征”工具栏

“特征”工具栏提供建立参数化特征实体模型的大部分工具,主要用于建立规则和不复杂的模型,也提供对模型进行进一步细化和局部修改的实体形状特征建立工具,以及建立一些形状规则但较复杂的实体特征,如图 1-13 所示。



图 1-13 “特征”工具栏

11. “特征重放”工具栏

“特征重放”工具栏如图 1-14 所示。

12. “编辑特征”工具栏

“编辑特征”工具栏提供了用于修改特征形状、位置及显示状态等的工具,如图 1-15 所示。

13. “曲面”工具栏

“曲面”工具栏提供了构建各种曲面的工具,如图 1-16 所示。



图 1-14 “特征重放”工具栏



图 1-15 “编辑特征”工具栏



图 1-16 “曲面”工具栏

14. “编辑曲面”工具栏

“编辑曲面”工具栏提供了用于修改曲面形状及参数的各种工具,如图 1-17 所示。

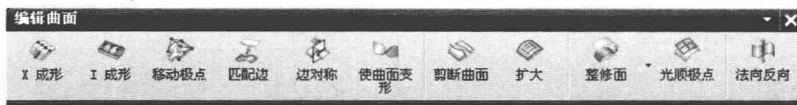


图 1-17 “编辑曲面”工具栏

15. “电影”工具栏

“电影”工具栏提供了构建各种“电影”的工具,包括录制电影、暂停电影录制、停止电影录制和电影录制设置菜单,如图 1-18 所示。

16. “中面”工具栏

“中面”工具栏提供了按面对的中面、用户定义中面、偏置曲面、修剪的片体、修剪和延伸与缝合工具,如图 1-19 所示。



图 1-18 “电影”工具栏

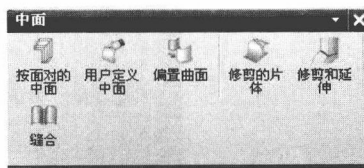


图 1-19 “中面”工具栏

17. “形状分析”工具栏

“形状分析”工具栏提供了模型形状、曲线的分析工具,如图 1-20 所示。

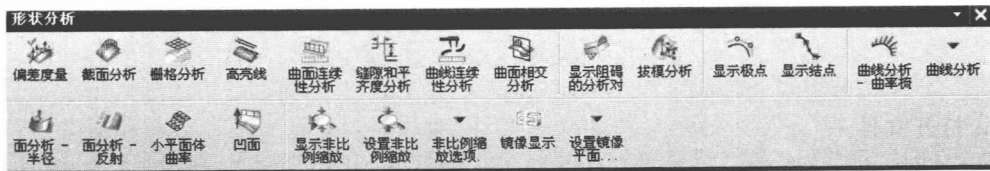


图 1-20 “形状分析”工具栏

18. “人体建模”工具栏

“人体建模”工具栏提供了人体、可触及区域、舒适度设置和预测姿势等各种工具，如图 1-21 所示。



图 1-21 “人体建模”工具栏

1.3 UG NX 7.5 文件管理

本节将介绍在 UG NX 7.5 中新建文件、打开文件、保存文件、关闭文件和导入/导出文件等文件管理。

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 7.5，启动后的界面如图 1-22 所示。单击“文件”→“新建”命令或者工具栏上的图标，系统弹出“新建”对话框，如图 1-23 所示。进行必要设置后，单击“确定”按钮建立新文件。

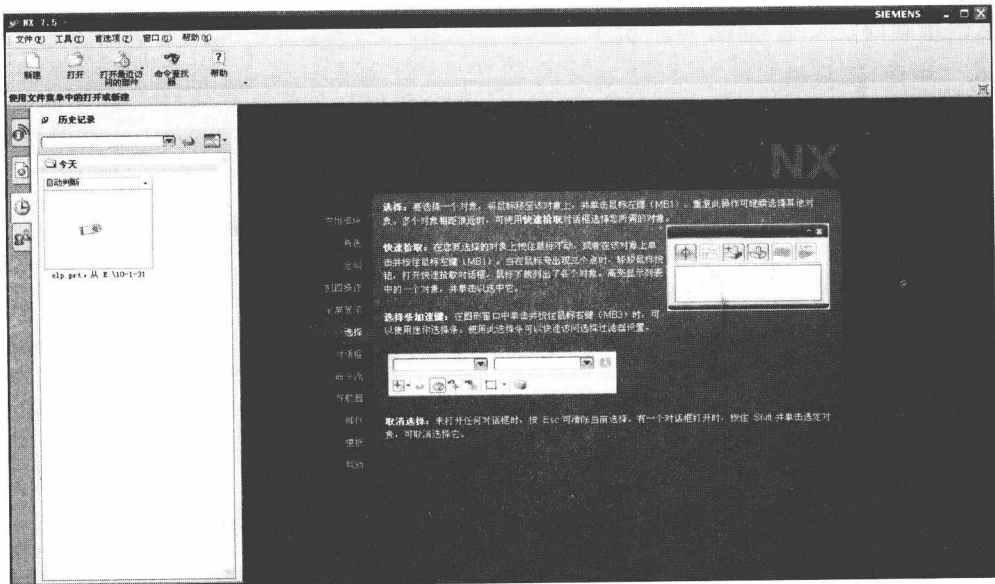


图 1-22 UG NX 7.5 界面

2. 打开文件

单击“文件”→“打开”命令或者工具栏上的图标，系统弹出“打开”对话框，如图 1-24 所示。在该对话框中可以打开已经存在的 UG NX 7.5 文件或者是 UG NX 7.5 支持的其他格式的文件。



图 1-23 “新建”对话框

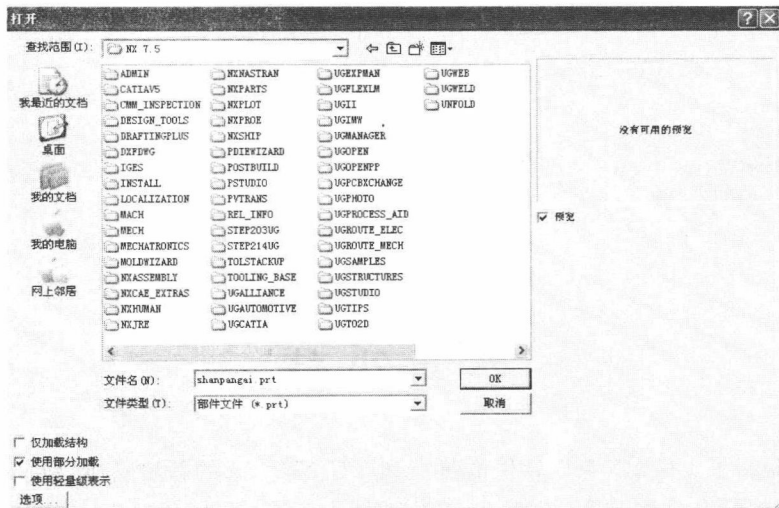


图 1-24 “打开”对话框

3. 保存文件

在对新建或者打开的文件进行修改后,单击“文件”→“保存”命令或者工具栏上的“保存”图标,可以保存文件。

单击“文件”→“另存为”命令,可以对当前文件设定新的文件名和地址并保存。

4. 关闭文件

单击“文件”→“关闭”命令,系统弹出“关闭”命令,如图 1-25 所示。选择相应选项后,系统关闭文件。

5. 导入/导出文件

单击“文件”→“导入”命令,系统弹出“导入”命令,如图 1-26 所示。在该菜单中选择相应选项,可以导入 UG NX 7.5 支持的其他类型的文件。

单击“文件”→“导出”命令,系统弹出“导出”命令,如图 1-27 所示。在该菜单中选择相应选项,可以将现有模型导出为 UG NX 7.5 支持的其他类型的文件,其中还包括直接导出为图片格式。

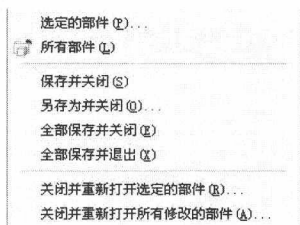


图 1-25 “关闭”命令

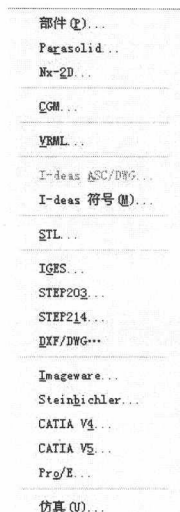


图 1-26 “导入”命令

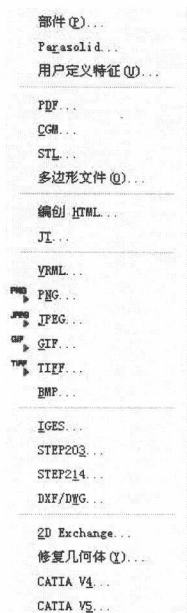


图 1-27 “导出”命令

本章小结

本章主要介绍了 UG NX 7.5 软件的特点和 UG NX 7.5 的新增功能,在使用 UG NX 7.5 的过程中,用户首先需要掌握 UG NX 7.5 文件的创建方法和打开方法。在此基础上,本章进一步介绍了 UG NX 7.5 的用户界面,包括标题栏、菜单栏、工具栏、坐标系、工作区、提示栏、资源导航器和快捷菜单栏。

通过本章的学习,读者对于为什么要学习 UG NX 7.5、UG NX 7.5 能做什么应做到心中有数,UG NX 7.5 的主要功能模块和各自的功能是什么、工作界面、文件管理及工具栏的定制等,读者在学习本章知识时,应重点掌握 UG NX 7.5 的文件管理和工具栏定制,了解其工作界面和基本操作。