



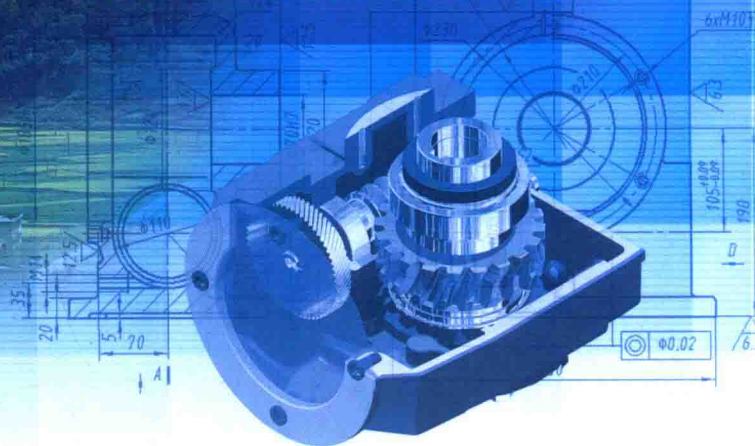
全国高等职业教育“十三五”规划教材
中国电子教育学会推荐教材
全国高等院校“+互联网”系列精品教材

UG造型设计 典型案例教程（第2版）

◎ 姜永武 彭金银 编著



- ✓ 本书第1版已得到广泛使用
- ✓ 结合多年的企业设计经验进行修订编写
- ✓ 提供18个典型零部件和1个综合产品加工设计
- ✓ 配有60多个二维码资源及电子教学课件等



中国工信出版集团



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

全国高等职业教育“十三五”规划教材
中国电子教育学会推荐教材
全国高等院校“+互联网”系列精品教材

UG 造型设计典型案例教程 (第2版)

姜永武 彭金银 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

UG NX 软件广泛应用于航空、航天、汽车、造船、通用机械和电子等行业,本书在第1版得到广泛使用的基础上结合软件版本升级和新的课程改革成果进行修订编写,主要介绍UG NX在机械行业的典型应用和零部件设计方法与技巧。

本书以18个典型零部件加工设计和1个综合产品设计为主线,详细介绍UG NX的功能特点、基础应用、曲线与草图、实体建模、装配和工程图等常用功能模块。本书浅显易懂、内容详细、步骤完整,使读者在学习过程中可轻松地根据书中的步骤进行操作,以达到熟练运用的目的。本书通过大量的典型实例,运用不同的解题方法进行操作设计,使初学者能够尽快掌握使用UG的设计方法,同时也适用于中、高级用户提高操作应用技巧。为方便教学和自学,还配有许多的教学资源,通过扫描二维码即可阅看或下载。

本书为高等职业本专科院校对应课程的教材,以及开放大学、成人教育、自学考试、中职学校及培训班的教材,同时也是工程技术人员的一本好参考书。

本书配有免费的电子教学课件和练习题参考答案,详见前言。

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 造型设计典型案例教程/姜永武,彭金银编著. —2 版. —北京:电子工业出版社,2018.2

全国高等院校“+互联网”系列精品教材

ISBN 978-7-121-30772-0

I. ①U… II. ①姜… ②彭… III. ①零部件—加工—计算机辅助设计—应用软件—高等学校—教材
②工业产品—产品设计—计算机辅助设计—应用软件—高等学校—教材 IV. ①TP391.72②TB472-39

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第322898号

策划编辑:陈健德(E-mail: chenjd@phei.com.cn)

责任编辑:徐 萍

印 刷:涿州市京南印刷厂

装 订:涿州市京南印刷厂

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编 100036

开 本:787×1 092 1/16 印张:19.25 字数:492.8千字

版 次:2009年1月第1版

2018年2月第2版

印 次:2018年2月第1次印刷

定 价:49.00元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010) 88254888, 88258888。

质量投诉请发邮件至 zlt@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

本书咨询联系方式: chenjd@phei.com.cn。

前 言



UG 是当今世界上最先进、最流行、应用最普遍的计算机辅助设计和辅助制造系统软件之一。它集合了概念设计、工程设计、分析与加工制造的功能,实现了优化设计与产品生产过程组合,现在广泛应用于机械、汽车、模具、航空航天、医疗仪器等各个行业。

UG NX 由多个应用模块组成,使用这些模块可以实现工业设计、绘图、装配、辅助制造、加工和分析的一体化生产过程。

本书在第 1 版得到广泛使用的基础上,充分听取一线教师和职教专家的意见,结合作者近年来的课程改革成果与工程设计经验进行修订编写。本书以基础、全面、系统及突出技能培养为主要原则,详细地介绍 UG NX 的各种基本操作、技巧、常用功能及应用实例。全书共分为 9 章。各章的具体内容如下。

第 1 章主要介绍 UG NX 软件的技术特性和一些常用功能模块的基本概念和使用方法,UG 的常用建模工具。

第 2 章详细讲解基本曲线的各种生成命令及使用,以及草图应用的技巧和方法。

第 3~6 章主要介绍基于特征的实体建模,包括各种建模方法、特征操作的概念及创建方法。

第 7 章介绍基本装配功能。主要包括装配的基本概念,从底向上装配和自顶向下装配的设计方法、配对定位组件、WAVE 几何链接器和装配爆炸图等。

第 8 章主要介绍工程图模块的基本概念、工程图参数的预设置、各种视图的生成标注等。

第 9 章通过对齿轮油泵的所有部件进行建模操作,详细介绍实体建模的操作过程,使读者能够系统掌握完整的零部件设计所需知识。

与同类书比较,本书的主要特色如下。

(1) 知识覆盖面广。全书内容包含 UG 曲线、草图、三维建模、装配建模、工程图等知识。

(2) 内容从零开始,讲解由浅入深、循序渐进,适合初、中级读者学习。每章都安排大量有针对性的应用实例分析,有利于读者举一反三,巩固所学知识。

(3) 实例丰富、典型、实用。本书选用工程中常用的齿轮油泵为综合实例,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。

(4) 所选择的实例有简单零件,也有复杂零件,采用由浅入深的操作顺序来完成建模操作。同一种操作方法(如螺母和螺栓头的倒角)在不同的例题或同一例题的不同操作步骤中用不同的操作方法来完成,使读者能够掌握多种方法来建模。

(5) 每一个实例前都配有完整的二维平面图,有利于读者使用所学知识独立完成实体建模。

(6) 为方便教学和自学,本书配有书中的范例零部件素材文件,而且提供了全程操作的多媒体视频教学录像等多种教学资源,通过扫描二维码即可下载操作视频或 UG 文件。

(7) 本书配有“职业导航”,说明本课程能力适合的职业岗位;在各章正文前配有“教

学导航”，为本章内容的教与学提供指导；正文中的“知识分布网络”，便于读者掌握本节内容的重点；每章结尾有“知识梳理与总结”，便于读者高效率地学习、提炼与归纳。

本书由长春光华学院姜永武教授和海南科技职业学院彭金银副教授编著，赵京鹤、张颖、胡晶参加了本书部分内容的编写整理等工作。

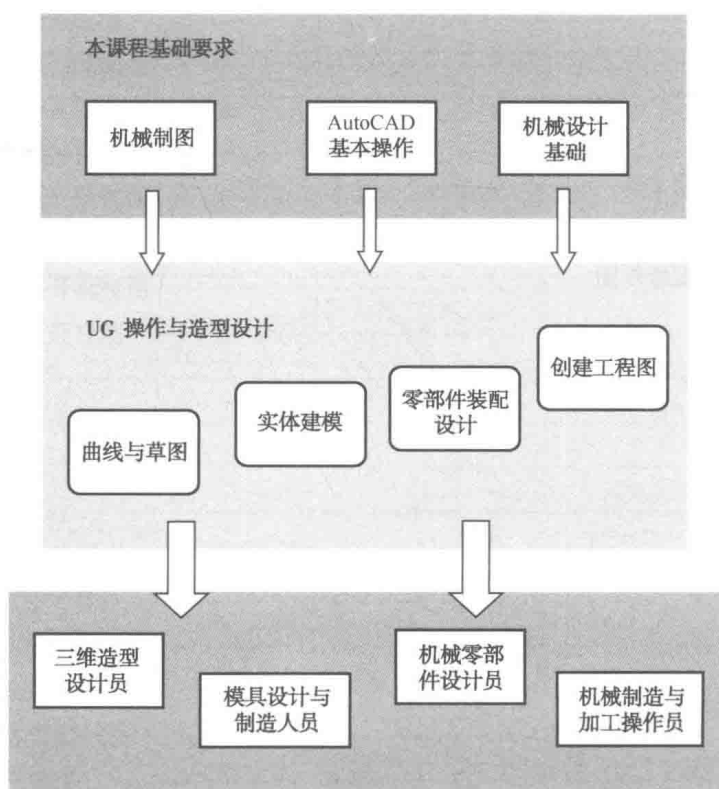
本书面向UG的初、中级用户，既可作为本专科院校多个专业相应课程的教材，也可作为造型设计培训班的理想教材和企事业单位工程技术人员的参考工具书。

为了方便教师教学，本书还配有电子教学课件等多种教学资源，请有此需要的教师登录华信教育资源网 (<http://www.hxedu.com.cn>) 免费注册后进行下载，或扫书中二维码直接下载(提醒：请用浏览器中的扫一扫功能扫二维码下载)，有问题时请在网站留言或与电子工业出版社联系 (E-mail:hxedu@phei.com.cn)。

编著者



职业导航





第 1 章 UG NX 的基本功能与操作	(1)
教学导航	(1)
1.1 UG NX 软件基础	(2)
1.1.1 UG NX 操作环境	(2)
1.1.2 文件管理	(6)
1.1.3 工具栏	(8)
1.1.4 UG NX 基本操作方法	(10)
1.2 UG NX 建模工具	(12)
1.2.1 常用建模工具	(12)
1.2.2 坐标系	(17)
1.2.3 图层操作	(19)
1.2.4 视图布局	(23)
1.2.5 对象的变换	(24)
1.2.6 对象定位操作	(26)
1.2.7 质量计算特性与物理分析	(28)
1.2.8 对象布尔操作	(29)
第 2 章 曲线与草图	(31)
教学导航	(31)
2.1 曲线	(32)
2.1.1 创建基本曲线	(32)
2.1.2 创建二次曲线	(40)
2.1.3 创建复杂曲线	(41)
2.1.4 编辑曲线	(44)
2.2 草图	(48)
2.2.1 草图应用与参数预设置	(49)
2.2.2 草图对象的创建	(51)
2.2.3 草图约束	(56)
2.2.4 草图操作	(62)
典型案例 1 创建熊猫头曲线	(63)
典型案例 2 绘制零件 1 草图曲线	(67)
典型案例 3 绘制零件 2 草图曲线	(70)
典型案例 4 绘制零件 3 草图曲线	(73)
典型案例 5 绘制零件 4 草图曲线	(77)

第3章 扫描特征	(82)
教学导航	(82)
3.1 拉伸特征	(83)
3.1.1 拉伸特征的操作步骤	(83)
3.1.2 拉伸参数设置	(83)
3.2 回转特征	(85)
3.2.1 回转特征的操作步骤	(85)
3.2.2 回转特征参数设置	(85)
3.3 沿引导线扫描特征	(86)
典型案例6 轴承压盖零件设计	(86)
典型案例7 深沟球轴承零件设计	(90)
典型案例8 压缩弹簧零件设计	(94)
第4章 体素特征	(99)
教学导航	(99)
4.1 创建体素特征	(100)
4.1.1 长方体	(100)
4.1.2 圆柱体	(100)
4.1.3 圆锥	(101)
4.1.4 球	(102)
4.2 编辑体素特征	(102)
4.2.1 编辑体素特征参数	(102)
4.2.2 编辑体素特征的空间位置	(103)
典型案例9 深沟球轴承保持架零件设计	(103)
典型案例10 茶几设计	(107)
第5章 成型特征	(112)
教学导航	(112)
5.1 基准特征	(113)
5.1.1 创建基准平面	(113)
5.1.2 创建基准轴	(114)
5.2 从属特征	(115)
5.2.1 孔	(115)
5.2.2 凸台	(117)
5.2.3 腔体	(118)
5.2.4 垫块	(119)
5.2.5 键槽	(120)
5.2.6 沟槽	(121)
典型案例11 三通零件设计	(121)
典型案例12 二级齿轮减速器低速轴零件设计	(127)

第6章 特征操作	(135)
教学导航	(135)
6.1 细节特征	(136)
6.1.1 拔模	(136)
6.1.2 边倒圆	(137)
6.1.3 倒斜角	(138)
6.1.4 抽壳	(139)
6.1.5 螺纹	(140)
6.2 关联复制	(142)
6.2.1 对特征形成图样	(142)
6.2.2 镜像特征	(143)
6.2.3 镜像体	(143)
典型案例 13 齿轮油泵后盖零件设计	(144)
典型案例 14 曲轴零件设计	(153)
第7章 装配功能	(167)
教学导航	(167)
7.1 装配的概念和特点	(168)
7.1.1 装配的基本概念	(168)
7.1.2 装配的功能特点	(168)
7.2 装配导航器	(169)
7.2.1 装配导航器操作窗口	(169)
7.2.2 装配导航器的快捷菜单	(170)
7.3 装配引用集	(171)
7.4 组件操作	(173)
7.4.1 添加组件	(173)
7.4.2 组件配对	(175)
7.4.3 组件替换	(177)
7.4.4 组件重定位	(177)
7.4.5 组件阵列	(178)
7.5 装配爆炸图	(179)
7.5.1 建立装配爆炸图	(180)
7.5.2 编辑装配爆炸图	(180)
7.5.3 装配爆炸图操作	(181)
7.6 装配的其他操作功能	(182)
7.6.1 克隆装配	(182)
7.6.2 WAVE 链接操作	(183)
典型案例 15 创建零件装配图	(184)
典型案例 16 创建套筒钻孔夹具装配图	(188)

第 8 章 创建工程图	(200)
教学导航	(200)
8.1 工程图参数设置	(201)
8.2 创建工程图纸	(203)
8.2.1 创建图纸	(203)
8.2.2 编辑图纸	(204)
8.2.3 删除图纸	(204)
8.2.4 工程图样的应用	(204)
8.3 视图操作	(206)
8.3.1 创建基本视图	(207)
8.3.2 创建投影视图	(207)
8.3.3 创建局部放大图	(208)
8.3.4 创建剖视图	(209)
8.3.5 创建半剖视图	(210)
8.3.6 创建旋转剖视图	(210)
8.3.7 创建局部剖视图	(210)
8.3.8 创建展开剖视图	(212)
8.3.9 创建断开视图	(213)
8.4 工程图标注	(214)
8.4.1 尺寸标注方法	(214)
8.4.2 创建尺寸标注	(216)
8.4.3 符号标注	(217)
8.4.4 文本注释标注	(220)
8.4.5 形位公差标注	(220)
8.4.6 表格标注	(221)
8.5 工程图编辑操作	(222)
8.5.1 移动/复制视图	(222)
8.5.2 对齐视图	(222)
8.5.3 编辑原点	(223)
8.5.4 编辑截面线	(223)
8.5.5 编辑视图边界	(224)
8.5.6 编辑指引线	(224)
典型案例 17 创建传动轴工程图	(224)
典型案例 18 创建轴承压盖工程图	(230)
第 9 章 典型综合实例——齿轮油泵设计	(236)
教学导航	(236)
9.1 创建标准件	(237)
9.1.1 圆柱销 $\phi 6 \times 20$	(237)
9.1.2 螺柱 $M8 \times 32$	(239)

9.1.3	螺柱 M8×40	(241)
9.1.4	垫圈 8	(242)
9.1.5	键 10×5	(243)
9.1.6	螺母 M8	(245)
9.1.7	螺栓 M8×20	(248)
9.2	零部件设计	(252)
9.2.1	从动轴	(252)
9.2.2	密封环	(253)
9.2.3	填料压盖	(255)
9.2.4	从动齿轮	(257)
9.2.5	主动齿轮轴	(264)
9.2.6	泵盖	(271)
9.2.7	泵体	(278)
9.3	齿轮油泵装配	(288)
9.3.1	创建装配文件	(289)
9.3.2	添加组件	(289)
9.3.3	创建装配爆炸图	(295)



教学导航

知识重点	1. UG NX 软件基础; 2. UG NX 建模工具
知识难点	1. 工具栏的调用; 2. 坐标系; 3. 图层操作; 4. 对象变换
教学方式	在多媒体机房, 教与练相结合
建议学时	6 课时



UGS 公司的 UG NX 系列软件是新一代的数字化产品开发系统,融入了行业内最广泛的集成应用程序,涵盖了产品设计、工程设计和产品制造中的全套开发流程。它使得用户可以在一个完全数字化的环境中构思、设计、生产和验证其产品模型,并获得产品的数字化定义信息。它的发展过程代表了产品设计软件的开发从探索走向成熟的过程,显示了 CAD/CAE/CAM 技术应用的不断深入。它是当今世界最先进的计算机辅助设计、分析和制造软件之一,广泛应用于航空、航天、汽车、造船、通用机械和电子等行业。

目前 UG NX 的最新版本为 UG NX11.0,我们选择在市场上使用范围较广、稳定性较高的 UG NX 8.0 进行介绍。UG NX 8.0 继承了原有 UG 软件各模块的用户操作功能,并且增强了用户操作的交互性,其设计、绘图、装配和加工等功能仍是该软件的核心。UG NX 8.0 在继承这些操作功能的基础上,做出了一些功能扩充、改进和细化。在学习和掌握 UG NX 8.0 软件的操作方法与技巧后,如法炮制,触类旁通,就能很快使用高版本的 UG 和其他同类软件。下面以 UG NX 8.0 为平台进行讲解。

1.1 UG NX 软件基础

1.1.1 UG NX 操作环境

UG NX 操作环境是一种 Windows 风格的 GU (图形用户界面) 环境。下面主要介绍基本的系统操作界面、用户操作界面设置和系统环境参数设置等内容。

1. 系统操作界面

UG NX 沿用了其一贯的图形用户界面,界面操作简单易懂。只要了解各部分的位置与用途,就可以充分运用系统的操作功能给自己的设计工作带来方便。

在 Windows 平台上使用 UG,选择【开始】/【程序】/【Siemens NX 8.0】/【 NX 8.0】命令,或双击桌面上的快捷方式图标,就进入 UG NX 的主界面,在没有打开部件文件前,NX 8.0 的主窗口,如图 1.1.1 所示。

当新建一个文件后,系统进入建模模块,以打开一个已存在的文件为例,窗口如图 1.1.2 所示。

在系统操作界面中主要包括标题栏、菜单栏、提示栏、工具栏、绘图工作区和资源导航条等,这些部分具有各不相同的功能。

1) 标题栏

标题栏位于窗口的顶部,主要用于显示软件的名称及版本号、当前所在的功能模块和当前正在操作的文件名称。如果对部件已经做了修改,但还没进行保存,其后面还会显示“(修改的)”提示信息,如图 1.1.3 所示。

2) 菜单栏

菜单栏位于标题栏下方,它包含了 UG NX 所有的功能操作命令菜单。系统将所有的菜单命令予以分类,分别放置在不同的主菜单的下拉列表中,以方便用户的查询及使用,如图 1.1.4 所示。

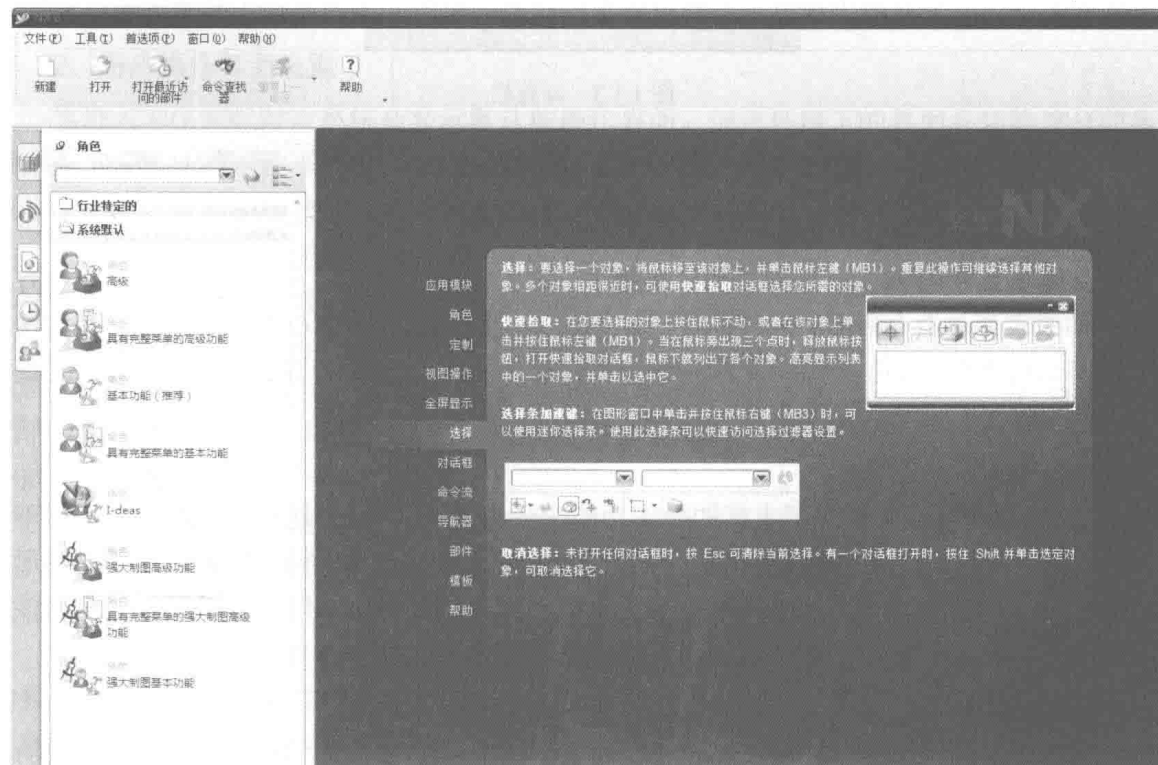


图 1.1.1 NX 8.0 的主窗口

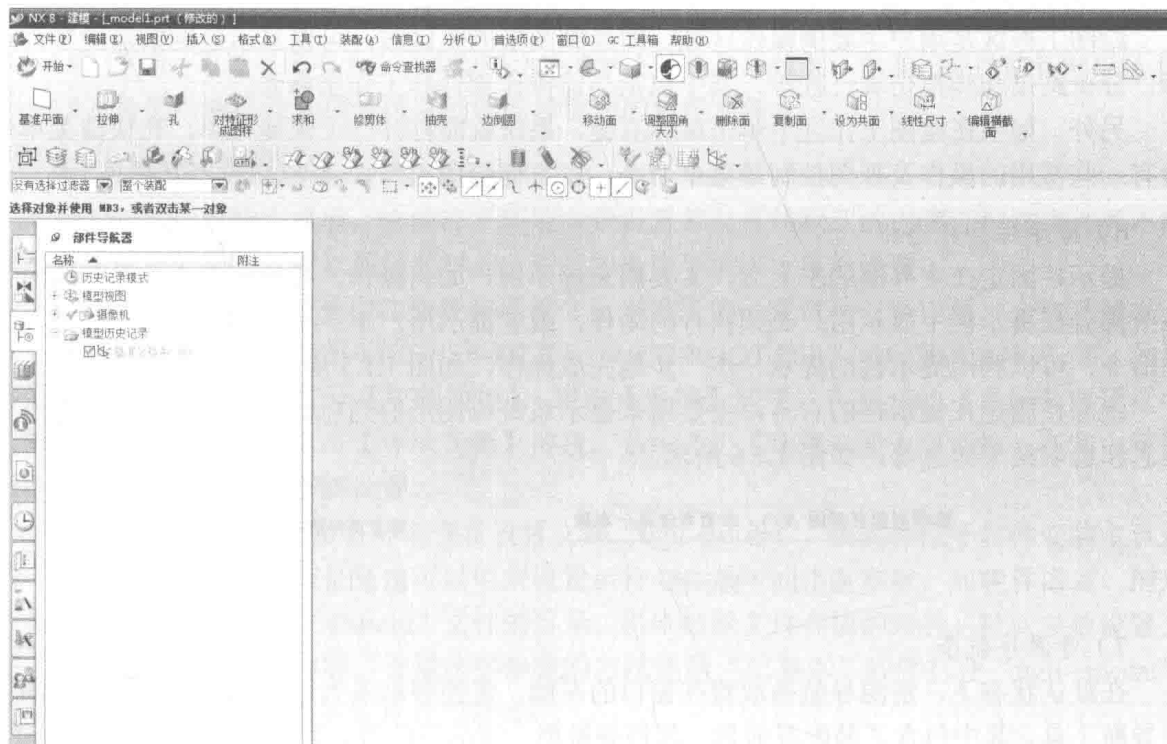


图 1.1.2 NX 8.0 建模界面



NX 8 - 建模 - [model1.prt (修改的)]

图 1.1.3 标题栏



图 1.1.4 菜单栏

主菜单的显示与当前所处的功能模块相关,在不同的功能模块下主菜单的显示也会有所不同。如果在菜单命令后面有对应的字母,则该字母即为该菜单命令的快捷字母。例如【视图】菜单后的“V”即是系统默认的快捷字母,按下“Alt+V”组合键时,系统就会自动选择该菜单。

3) 工具栏

UG NX 操作环境中包含了丰富的操作功能图标,它们被按照不同的功能范围分布在不同的工具栏中。每个工具栏中的图标都对应着不同的功能菜单命令,而且图标按钮都以图形的方式直观地表现了该命令的操作功能。当光标放在某个图标按钮上时,系统还会显示出该操作功能的名称。这样可以更快捷、更方便地使用菜单命令。

4) 应用程序

在系统的【标准】工具栏中有一个【开始】下拉图标按钮,它就是系统功能模块的入口,其下拉列表对应系统当前可以进入的各个功能模块,用户可以单击所需的功能模块图标按钮,进入该功能模块。

5) 绘图工作区

绘图工作区是用户主要的操作区域,即绘制图形的主区域。可以显示绘制前后的零件图形、分析结果和模拟仿真过程等,其中包括当前操作部件和工作坐标系。

另外,如果在绘图工作区中单击鼠标右键,系统就能打开一个快捷菜单,在快捷菜单中含有一些常用的操作及视图控制等菜单命令,以方便绘图工作。

6) 提示栏和状态栏

提示栏固定在主界面的左上方,主要用来提示用户如何操作。在执行每个命令步骤时,系统都会在提示栏中显示用户必须执行的动作,或者提示用户下一个动作。对于某些不熟悉的命令,可以利用提示栏的提示一步一步地完成操作,如图 1.1.5 所示。

状态栏固定在提示栏的右方,主要用来显示系统或图形的当前状态。例如显示命令结束信息和选取结果信息等,如图 1.1.6 所示。

选择对象并使用 , 或者双击某一对象

图 1.1.5 提示栏

建立文件选择对话框

图 1.1.6 状态栏

7) 资源导航条

在默认状态下,资源导航条放置在窗口的左侧。资源导航条为用户提供了一种快捷的操作导航工具,其中包含了装配导航器、部件导航器、浏览导航器、培训导航器、帮助导航器、历史操作文件导航器、系统材料导航器、制造导航工具和角色导航工具。这些导航器对应于



导航资源条左侧从上自下的各个图标,通过该资源导航条,可以方便地进行一些功能操作。

2. 用户操作界面设置

当进入 UG NX 时,系统会显示默认的操作界面,但该环境下的界面各功能部分的显示及相关工具栏的显示并不一定能很好地满足个性化的操作要求。系统提供了两种操作界面的自定义功能,可帮助用户部署自己的 UG 操作界面。

选择菜单命令【工具】/【定制】或在工具栏区域上单击鼠标右键,从弹出的快捷菜单中选择【定制】命令,系统会弹出【定制】对话框,如图 1.1.7 所示。利用该对话框可以在当前操作界面中显示或隐藏工具栏或工具栏中的图标按钮、菜单命令的位置、提示栏和状态栏的位置,以及用户角色等操作界面对象。

该对话框有以下五个界面对象设置功能选项卡。

(1) 工具条:通过该选项卡可以设置在当前操作界面中显示的工具栏,也可以创建自己的新工具栏,加载已保存的工具栏文件及删除或编辑自己创建的工具栏。还可以设置工具栏是否显示带有文字提示的效果。

(2) 命令:通过该选项卡可以设置哪些命令功能显示在工具栏图标中,也可以编辑菜单命令的位置和编辑菜单命令的快捷键。

(3) 选项:通过该选项卡可以设置菜单命令的显示效果和工具栏中图标按钮的显示效果。

(4) 布局:通过该选项卡可以设置提示栏和状态栏的显示位置,以及保存当前界面布局。

(5) 角色:通过该选项卡可以创建或加载新的角色文件。

3. 系统环境参数设置

当 UG NX 安装完成后,它的许多环境参数设置都是系统默认的方式,但这也许并不能满足普通用户的需要,所以还需要对 UG 系统的操作环境进行重新设置。

UG NX 系统的路径是由注册表和环境变量来设置的。在软件安装以后,会自动建立一些系统环境变量,如“UGII-LICENSE-FILE”、“UGII-ROOT-DIR”、“UGII-LANG”等。如果要添加环境变量,可以打开【控制面板】,双击【系统】选项,在打开的【系统】对话框中选择【高级】选项卡,单击【环境变量】按钮,系统弹出【环境变量】对话框,在其中可以对环境变量的参数进行重新设置。

另外,UG NX 本身带有环境变量设置文件“ugii-env.dat”。该文件位于软件安装主目录的“UGII”子目录下。该目录也可以用来设置运行 UG 系统的相关参数,如软件语言、用户工具菜单、文件的路径、“Pattern”文件的目录、机床数据文件存放的路径、默认参数设置文件、系统使用的默认字体等。设置这些参数的方法是用“记事本”程序打开“ugii-env.dat”文件,找到所要修改参数的位置进行修改。

如果要在工程图功能的【插入】/【符号】菜单中显示【表面粗糙度符号】菜单命令,应在“ugii-env.dat”文件中找到“UGII-SURFACE-FINISH”,将其设置为“UGII-SURFACE-



图 1.1.7 【定制】对话框



FINISH=ON”。

1.1.2 文件管理

文件管理具体包括新建文件、打开文件、保存文件、关闭文件、导入和导出文件等工作。

1. 新建文件

选择菜单命令【文件】/【新建】，或单击【标准】工具栏中的  按钮，系统弹出如图 1.1.8 所示的【新建】对话框。



图 1.1.8 【新建】对话框

在该对话框的“文件夹”文本框中输入新文件要保存的路径，在“名称”文本框中输入文件名，注意文件名只能使用英文字符或数字，最长不能超过 26 个字符。在“单位”下拉列表中设置度量单位，系统提供了两种度量单位“英寸”和“毫米”。接受默认的文件类型（后缀为.prt），单击【确定】按钮，即可创建新文件。

2. 打开文件

选择菜单命令【文件】/【打开】，或单击【标准】工具栏中的  按钮，系统弹出如图 1.1.9 所示的【打开】对话框。在该对话框的文件列表框中列出了当前工作目录下的所有文件，可以直接选择要打开的文件，或者在【查找范围】下拉列表中指定文件所在的路径，然后再选择文件，单击【OK】按钮，即可打开所选文件。