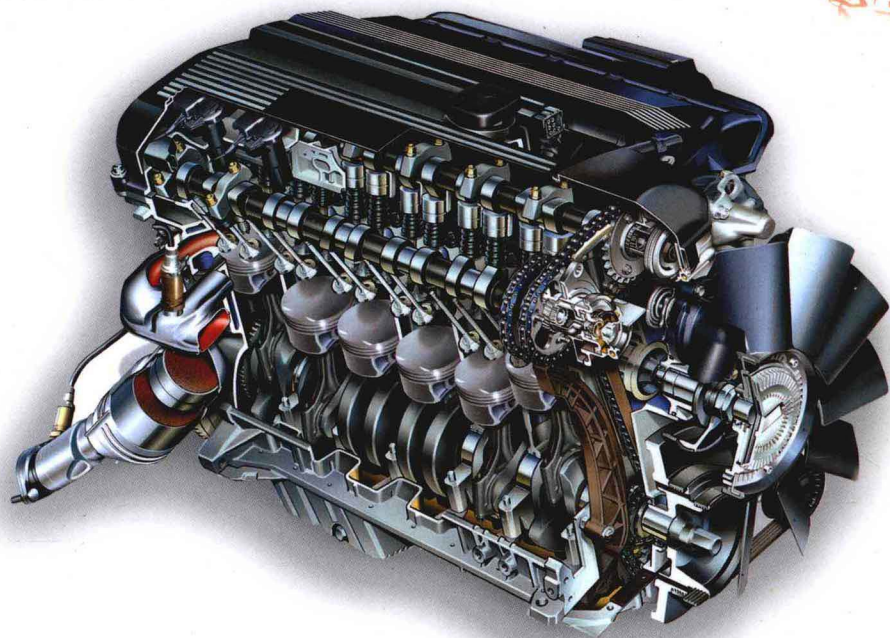




凌宇龙 张云松 / 编著
飞思数字创意出版中心 / 监制

高手速成
图子作以



设计规划+流程分析+实战操作=UG设计高手

- ✓ **注重实践** 由一线工程师总结实践经验精心编写，是笔者多年心血的结晶
- ✓ **拓展思路** 每个案例都对设计思路进行详细分析，学习起来更加得心应手
- ✓ **内容全面** 包括曲线的创建与编辑、基本草图的绘制、三维零件实体建模、机械装配设计、机械工程图的生成、机械设计建模等几乎机械设计的所有门类

UG NX 8.0 中文版
机械设计

高手速成

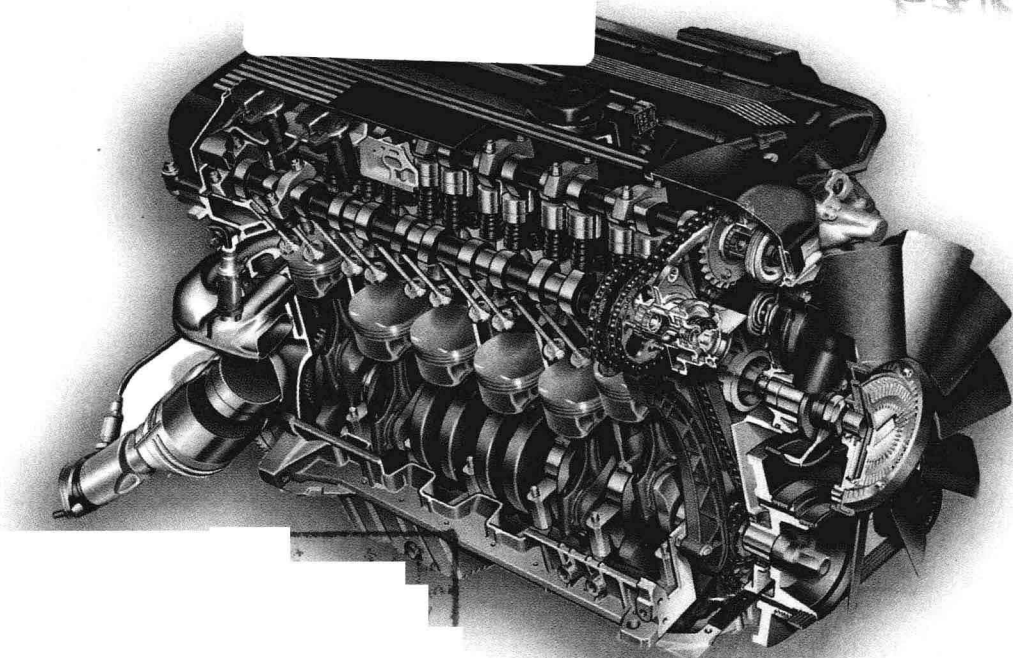


超值语音视频教学

700分钟视频讲解 学练结合
实例素材和源文件 方便学习

凌宇龙 张云松 /
飞思数字创意出版中心 /

高手速成



UG NX 8.0 中文版 机械设计

高手速成

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书以 UG NX 机械设计为主线, 针对每个知识点进行详细的讲解, 并辅以相应的实例, 使读者能够快速、熟练、深入地掌握 UG 机械设计技术。全书共分为 15 章, 由浅入深地介绍了 UG NX 的各种操作, 分别为 UG NX 8.0 简介、常用菜单、常用工具、建模基础、草图绘制、三维实体建模、装配设计、工程图、各种常用机械零件的设计及叶片泵各零件的建模与装配。随书所附光盘包含了书中案例所采用的模型部件文件和相关的操作视频, 供读者在阅读本书时进行操作练习和参考。

本书结构严谨, 条理清晰, 重点突出, 非常适合广大 UG NX 8.0 初、中级读者使用, 也可作为大、中专院校、高职类相关专业, 以及社会有关培训班的教材, 还可以作为工程技术人员的参考用书。

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 8.0 中文版机械设计高手速成 / 凌宇龙, 张云松编著. —北京: 电子工业出版社, 2012.10
(高手速成)
ISBN 978-7-121-17954-9

I. ①U… II. ①凌… ②张… III. ①机械设计—计算机辅助设计—应用软件 IV. ①TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 194326 号

责任编辑: 王树伟

特约编辑: 赵树刚

印 刷: 北京东光印刷厂

装 订: 三河市鹏成印业有限公司

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: 787×1092 1/16 印张: 29 字数: 743 千字

印 次: 2012 年 10 月第 1 次印刷

印 数: 4000 册 定价: 69.00 元 (含光盘 1 张)

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。

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

服务热线: (010) 88258888。

前言

UG (Unigraphics) 是美国 UGS 公司推出的 CAD/CAM/CAE 一体化集成软件, 它汇集了美国航空航天和汽车工业的专业经验, 是 UGS 公司的主导产品。目前, 在计算机辅助设计、辅助制造、辅助工程 (CAD/CAM/CAE) 的一体化软件之中, UG 占有举足轻重的位置。UG 公司的产品已广泛应用于机械、汽车、航空器、电器、化工等各个行业的产品设计、制造与分析之中。

UG NX 8.0 是一个很好、很强大的三维建模软件, 它是目前 UG 公司推出的最新的版本, 较以前的版本在性能方面有了一定的改善, 克服了以前版本中一些不尽如人意的地方。UG NX 融入了各行业需用的各个模块, 涵盖了产品设计、工程和制造、结构分析、运动仿真等, 为产品从研发到生产的整个过程提供了一个数字化的平台, 工程师可以通过这个数字化平台使很多烦琐的事变得方便快捷, 和传统的研发过程相比, 大大缩短了研发周期。

本书是由从事多年 UG 工作和实践的一线从业人员编写, 在编写的过程中, 不只注重绘图技巧的介绍, 还重点讲解了 UG 和机械设计的关系等。

本书特色

- 内容详略得当。本书在编写过程中遵循的原则是: 对基本的绘图知识进行详细讲解, 并且介绍了机械设计各个行业制图的差异, 为此本书在案例部分设置了机械设计图、变电工程图、输电工程图、电子电路图、实用电路图、建筑机械工程图等, 几乎包含了机械设计的所有门类, 让读者在掌握制图技巧的同时, 也对机械设计行业有一个大致的了解, 这也是我们要达到的目标。
- 信息量大。本书包含的内容全面, 读者在学习的过程中不应只关注细节, 还应从整体出发, 对于一套图, 要关注它包括什么内容, 在绘图的过程中应注意些什么。
- 结构清晰。本书结构清晰、由浅入深, 从结构上主要分为两大类, 基础部分和案例部分, 其中对本书又以案例部分为主, 基础部分对一些基本绘图命令和编辑命令进行了详细的介绍, 并以实例的形式进行了演示。案例部分限于篇幅, 以讲解绘制过程为主, 对具体的绘制命令不再详述 (部分重要命令除外)。
- 内容新颖, 创新内容多。本书中讲解了同种图形的多种绘制方法, 读者应当掌握这些绘制方法, 读者在掌握这些技巧后可以大大提高绘图效率。

本书内容

本书共分为 14 章, 由浅入深, 环环相扣, 主要内容安排如下。

第1章 介绍UG NX 8.0的基本模块分类,并介绍了UG NX软件特点、UG NX基础操作和工作环境用户化方法。

第2章 介绍UG NX各菜单中所包含的命令,为以后的学习打下良好的基础。

第3章 介绍UG NX的点、矢量、基准平面、坐标系构造器、点捕捉功能和定位功能,这些是掌握UG建模的基础,读者应该熟练掌握。

第4章 介绍基本曲线中的各个命令,如点、直线等,还介绍了特征曲线的创建方法、曲线操作的方法和曲线的编辑方法。

第5章 介绍草图的创建方法、草图的约束方法和草图的操作等内容。

第6章 介绍基准特征和基本特征的创建、扫描特征的创建、详细特征的运用和特征操作。

第7章 介绍装配的基本概念、术语、装配导航器、装配工具栏、装配的配对条件、自底向上和自顶向下的装配方法。

第8章 介绍工程图的参数和预设置、图纸的操作、视图操作和尺寸标注。

第9~14章 讲解机械设计中常用零件的建模方法。包括螺栓螺母、轴承、轴、齿轮、涡轮蜗杆及带轮等零件,实例囊括了机械设计中绝大部分常用零件。

配套光盘提供了本书中所有例子的源文件和视频文件,读者可以使用UG NX打开源文件,根据本书的介绍进行学习。可以使用Media Player观看视频,学习相应的操作。

本书作者

本书由中国CAX联盟主编,由凌宇龙、张云松编著,另外丁金滨、王俊峰、李岩、张少华、王军、王淑明、白明辉、张卫东、王伟、王有宗、高静、崔鹏、何嘉扬等参与了部分章节的编写工作。虽然作者在本书的编写过程中力求叙述准确、完善,但由于水平有限,书中欠妥之处在所难免,希望读者和同仁能够及时指出,共同促进本书质量的提高。

技术支持

读者在学习过程中遇到难以解答的问题,可以到为本书专门提供技术支持的“中国CAX联盟”网站求助或直接发邮件到编者邮箱,编者会尽快给予解答。另外,该网站内还提供了其他一些相关学习资料,读者可以到相关栏目下载。

编者邮箱: comshu@126.com

技术支持: www.ourcax.com

编著者

2012年9月

目 录

第 1 章 初识 UG NX 8.0.....	1
1.1 UG NX 8.0 概述.....	1
1.2 UG 软件特点.....	2
1.2.1 建模的灵活性.....	2
1.2.2 协同化装配建模.....	2
1.2.3 直观的二维绘图.....	2
1.2.4 其他特点.....	2
1.3 基础操作.....	3
1.3.1 UG NX 的启动.....	3
1.3.2 初识图形工作界面.....	3
1.3.3 UG 对话框.....	6
1.3.4 快速拾取和预选加亮.....	6
1.3.5 选择过滤器.....	7
1.3.6 UG 文件要求.....	7
1.4 工作环境用户化.....	8
1.4.1 工作环境定制方法.....	8
1.4.2 角色方法.....	9
1.4.3 软件操作流程.....	9
1.5 实例操作.....	10
1.5.1 准备工作.....	10
1.5.2 创建圆柱体.....	13
1.5.3 去除材料.....	13
1.5.4 创建孔.....	14
1.5.5 阵列孔.....	16
1.5.6 创建中心孔.....	17
1.5.7 创建轮槽.....	18
1.6 本章小结.....	20
第 2 章 UG NX 软件基本操作.....	21
2.1 文件操作.....	21
2.1.1 新建文件.....	22
2.1.2 关闭文件.....	23
2.1.3 导入文件.....	24
2.1.4 导出文件.....	24
2.1.5 文件导入/导出操作实例.....	24

2.2	对象编辑操作	27
2.2.1	对象的显示	28
2.2.2	显示和隐藏操作	30
2.2.3	变换对象	31
2.2.4	操作实例	43
2.3	视图操作	49
2.3.1	视图操作方法	49
2.3.2	视图布局操作	51
2.4	图层设置	55
2.4.1	UG 图层设置	55
2.4.2	移动至图层	57
2.4.3	复制至图层	58
2.4.4	WCS	59
2.4.5	图层和 WCS 操作实例	62
2.5	信息查询操作	65
2.5.1	对象信息	65
2.5.2	曲线和特征信息	65
2.6	对象分析操作	67
2.6.1	测量距离	67
2.6.2	测量角度	69
2.6.3	测量体	71
2.7	系统参数设置	72
2.7.1	对象参数设置	72
2.7.2	可视化	74
2.7.3	工作平面设置	75
2.8	本章小结	77
第 3 章	UG NX 基本工具的应用	79
3.1	创建点	79
3.1.1	捕捉特征法	80
3.1.2	坐标设置法	85
3.1.3	创建点操作实例	86
3.2	矢量	90
3.2.1	矢量构造方法	90
3.2.2	创建矢量操作实例	97
3.3	平面	102
3.3.1	平面构造方法	103
3.3.2	创建平面操作实例	120
3.4	坐标系	124



3.4.1	坐标系构造方法	124
3.4.2	创建坐标系操作实例	129
3.5	点捕捉功能	133
3.6	定位功能	135
3.6.1	水平定位	135
3.6.2	竖直定位	136
3.6.3	平行定位	137
3.6.4	垂直定位	138
3.6.5	按一定距离平行	139
3.6.6	成角度	139
3.6.7	点落在点上	140
3.6.8	点落在线上	141
3.6.9	线落在线上	141
3.6.10	定位操作实例	142
3.7	本章小结	146
第4章	曲线的创建与编辑	147
4.1	基本曲线	147
4.1.1	创建点	147
4.1.2	创建直线	148
4.1.3	创建圆弧 / 圆	150
4.1.4	倒圆角操作	154
4.1.5	倒斜角操作	155
4.1.6	创建矩形	156
4.1.7	创建多边形	156
4.1.8	创建扳手轮廓图实例	157
4.2	特殊曲线	165
4.2.1	绘制椭圆	165
4.2.2	绘制抛物线	166
4.2.3	绘制双曲线	167
4.2.4	绘制一般二次曲线	167
4.2.5	绘制螺旋线	167
4.2.6	绘制样条曲线	169
4.2.7	创建螺旋线实例	172
4.3	曲线基本操作	176
4.3.1	偏置曲线到指定距离	176
4.3.2	桥接操作	179
4.3.3	简化操作方法	181
4.3.4	连结曲线操作	182

4.3.5	投影曲线或点	182
4.3.6	镜像曲线	183
4.3.7	求交操作	184
4.3.8	创建截面	184
4.3.9	抽取操作创建曲线	185
4.3.10	偏置和镜像实例	185
4.4	曲线编辑	189
4.4.1	参数编辑	190
4.4.2	修剪曲线的多余部分	190
4.4.3	修剪角操作	191
4.4.4	分割曲线为数段	191
4.4.5	圆角参数编辑	193
4.4.6	拉长曲线到指定位置	193
4.4.7	长度延伸	194
4.4.8	样条线光滑处理	194
4.4.9	曲线编辑实例	195
4.5	本章小结	198
第 5 章	基本草图的绘制	199
5.1	创建草图	199
5.1.1	创建草图工作平面	199
5.1.2	激活草图	201
5.2	草图约束	201
5.2.1	尺寸约束	201
5.2.2	几何约束	203
5.2.3	自动约束	204
5.2.4	显示所有约束	204
5.2.5	显示移除约束	205
5.2.6	切换至/自参考对象	205
5.2.7	自动判断约束和尺寸	206
5.3	草图操作	206
5.3.1	创建交点	206
5.3.2	投影曲线到草图平面	207
5.3.3	偏置和镜像	207
5.4	草图实例操作	207
5.5	本章小结	214
第 6 章	三维零件实体建模	215
6.1	基准特征	215
6.2	基本特征	215



6.2.1	创建长方体.....	215
6.2.2	创建圆柱体.....	217
6.2.3	创建圆锥.....	218
6.2.4	创建球.....	221
6.3	扫描特征.....	222
6.3.1	拉伸特征操作.....	222
6.3.2	回转扫描特征.....	226
6.3.3	沿引导线扫掠.....	227
6.3.4	管道扫掠生成实体.....	228
6.3.5	扫描特征实例操作.....	229
6.4	加工特征.....	237
6.4.1	孔加工特征.....	237
6.4.2	创建凸台.....	239
6.4.3	放置腔体.....	239
6.4.4	创建垫块.....	241
6.4.5	创建键槽.....	242
6.4.6	添加沟槽.....	247
6.4.7	创建螺纹.....	249
6.4.8	加工特征实例操作.....	251
6.5	详细特征.....	260
6.5.1	边倒圆.....	260
6.5.2	倒斜角.....	262
6.5.3	抽壳.....	263
6.5.4	拔模.....	264
6.5.5	修剪体.....	268
6.5.6	拆分.....	269
6.5.7	详细特征实例操作.....	270
6.6	特征操作.....	274
6.6.1	特征实例.....	274
6.6.2	镜像特征生成实体.....	277
6.6.3	镜像体操作.....	278
6.6.4	偏置面操作.....	279
6.6.5	比例缩放.....	279
6.6.6	特征操作实例操作.....	280
6.7	本章小结.....	284
第 7 章	机械装配设计.....	285
7.1	装配概述.....	285
7.1.1	基本概念和术语.....	285

7.1.2	装配导航器	286
7.1.3	“装配”工具栏	287
7.2	配对条件	287
7.2.1	配对定位方式	288
7.2.2	角度定位方式	289
7.2.3	平行定位方式	289
7.2.4	垂直定位方式	290
7.2.5	距离定位方式	290
7.2.6	同心定位方式	290
7.3	自底向上装配	291
7.4	自顶向下装配	292
7.4.1	第一种方法	292
7.4.2	第二种方法	293
7.5	实例操作	293
7.5.1	涡轮装配	293
7.5.2	传动箱装配	302
7.6	本章小结	316
第 8 章	机械工程图的生成	317
8.1	工程图参数预设置	317
8.1.1	制图首选项参数设置	317
8.1.2	剖切线参数设置	318
8.1.3	视图参数设置	319
8.1.4	注释参数设置	319
8.2	图纸操作	320
8.2.1	建立工程图	320
8.2.2	删除工程图	321
8.2.3	编辑工程图	321
8.2.4	显示工程图	321
8.3	视图操作	321
8.3.1	基本视图	321
8.3.2	投影视图	322
8.3.3	局部放大图	323
8.3.4	剖视图	324
8.3.5	半剖视图	325
8.3.6	旋转剖视图	326
8.3.7	局部剖视图	327
8.4	尺寸标注	328
8.5	实例操作	328



8.5.1	创建视图和剖视图	328
8.5.2	创建尺寸公差和形位公差	335
8.6	本章小结	345
第 9 章	螺栓螺母类零件建模	347
9.1	螺栓建模	347
9.1.1	创建六棱柱	347
9.1.2	六棱柱倒角	349
9.1.3	创建小凸台	351
9.1.4	创建螺杆	353
9.1.5	创建螺纹	355
9.2	螺母建模	356
9.2.1	创建六棱柱并倒圆	356
9.2.2	创建螺纹孔	357
9.2.3	创建螺纹	358
9.3	本章小结	359
第 10 章	轴承类零件建模	361
10.1	深沟球轴承建模	361
10.1.1	创建内外环	361
10.1.2	内外环倒斜角	364
10.1.3	创建内外环沟槽	365
10.1.4	创建滚珠	367
10.2	圆锥滚子轴承建模	370
10.2.1	创建内外环轮廓图	370
10.2.2	创建滚子轮廓图	372
10.3	本章小结	376
第 11 章	轴类零件建模	377
11.1	普通轴建模	377
11.1.1	创建轴轮廓图	377
11.1.2	创建轴主体	378
11.1.3	创建键槽	379
11.2	齿轮轴	383
11.2.1	创建轴轮廓图	384
11.2.2	创建轴主体	384
11.2.3	创建键槽	386
11.2.4	创建齿形轮廓	389
11.2.5	创建齿	390
11.3	本章小结	391

第 12 章 齿轮类零件建模	393
12.1 圆柱齿轮建模	393
12.1.1 创建轮体及轮齿	393
12.1.2 创建连接孔和键槽	397
12.1.3 创建其他特征	400
12.2 圆锥齿轮建模	402
12.2.1 创建轮体	402
12.2.2 创建齿槽轮廓图	404
12.2.3 创建齿槽	405
12.2.4 创建连接孔和键槽	407
12.2.5 创建其他特征	410
12.3 本章小结	410
第 13 章 蜗轮蜗杆类零件建模	411
13.1 蜗轮建模	411
13.1.1 创建轮体	411
13.1.2 创建螺旋曲线	414
13.1.3 创建轮齿草图	415
13.1.4 创建轮齿	417
13.1.5 创建连接孔和键槽	422
13.1.6 其他特征	425
13.2 蜗杆建模	426
13.2.1 创建柱体及螺旋线	426
13.2.2 创建轮齿	428
13.2.3 创建轴体	431
13.2.4 创建花键	437
13.2.5 其他特征	440
13.3 本章小结	442
第 14 章 带轮零件建模	443
14.1 创建轮体	443
14.2 创建带槽	445
14.3 轮盘除料	447
14.4 创建连接孔和键槽	449
14.5 其他特征	451
14.6 本章小结	452

第 1 章 初识 UG NX 8.0

本章首先介绍了 UG NX 8.0 软件的一些特点,使读者能从整体上对它有一定的认识,然后又介绍了 UG NX 的一些基础操作和工作环境用户化的设置方法,最后以一个实例使读者能更形象地认识 UG NX 的操作流程,为后续的学习打下坚实的基础。

学习目标:

1. 了解 UG NX 的基本模块分类。
2. 了解 UG NX 软件特点。
3. 掌握 UG NX 基础操作。
4. 掌握工作环境用户化方法。

1.1 UG NX 8.0 概述

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。其主要的 CAD 产品是 UG。

UG 在航空航天、汽车、通用机械、工业设备、医疗器械及其他高科技应用领域的机械设计和模具加工自动化的市场上得到了广泛的应用。

多年来,UGS 一直在支持美国通用汽车公司实施目前全球最大的虚拟产品开发项目,同时 Unigraphics 也是日本著名汽车零部件制造商 DENSO 公司的计算机应用标准,并在全球汽车行业得到了很大的应用,如 Navistar、底特律柴油机厂、Winnebago 和 Robert Bosch AG 等。

另外,UG 在航空领域也有很好的表现:在美国的航空业,安装了超过 10 000 套 UG 软件;在俄罗斯航空业,UG 软件具有 90% 以上的市场;在北美汽轮机市场,UG 软件占 80%。

UGS 在喷气发动机行业也占有领先地位,拥有如 Pratt & Whitney 和 GE 喷气发动机公司这样的知名客户。航空业的其他客户还有: B/E 航空公司、波音公司、以色列飞机公司、英国航空公司、Northrop Grumman、伊尔飞机和 Antonov。

UG 进入中国已经有九个年头了,其在中国的业务有了很大的发展,中国已成为远东地区业务增长最快的国家。几年来,UG 在中国的用户已超过 800 家,装机量达到 3500 多套。

UG NX 8.0 是目前 UGS 公司推出的最新版本,其对话框的设计和许多特征的即时显示功能

显得更加人性化，为用户带来了极大的方便，另外它在高级仿真方面的功能较前一版本又有了很大的提高。本书就基于 UG NX 8.0 平台进行介绍。

1.2 UG 软件特点

UG NX 作为专业的三维建模软件，它有其自身独特的地方，下面分别进行简要介绍。

1.2.1 建模的灵活性

UG NX 可进行复合建模，需要时可进行全参数设计，而且在设计过程中无须定义和参数化新曲线——可直接利用实体边缘。

此外，可以方便地在模型上添加垫块、键槽、凸台、斜角、挖壳等特征，这些特征直接引用固有模式，只需进行少量参数设置，使用方便。

1.2.2 协同化装配建模

可提供自顶向下、自底向上两种产品结构定义方式，并可在上下文中设计/编辑，它具有高级的装配导航工具，既可图示装配树结构，又可方便快速地确定部件位置。

通过在装配导航工具中取消勾选，可隐藏或关掉特定组件。此外，它还具有强大的零件间的相关性，通过更改关联性可以改变零件的装配关系。

1.2.3 直观的二维绘图

UG NX 在创建了三维模型后，可以直接投影生成二维图，还可对生成的二维图进行剖视，剖视图自动关联到模型和剖切线位置。在尺寸标注时，UG NX 是完全自动的，大大节省了由三维图绘制工程图的时间。

另外，UG NX 还可以进行工程图模板的设置，在绘制工程图的过程中可以方便地调用，省去了烦琐的模板设计过程，提高了绘制工程图的效率。

1.2.4 其他特点

UG NX 拥有被业界证实的数控加工功能，其中包括 2 ~ 5 轴铣、车加工、线切割等。在钣金件制造方面，它可在成形或展开的情况下设计或修改产品结构，折弯工序还可仿真工艺成形过程等。

在集成的数字分析方面，它具有机构运动学分析、硬干涉检查和软干涉检查、运动仿真和分析、动画过程中的动态干涉检查等。



1.3 基础操作

在介绍 UG NX 的建模之前,必须得先熟悉它的一些基础操作,本节主要介绍 UG NX 的启动、UG NX 的图形界面、对话框、快速拾取和预告加亮、选择过滤器和关于 UG 文件几方面的内容。

1.3.1 UG NX 的启动

选择“开始”→“所有程序”→“UG NX 8.0”→“NX 8.0”命令,如图 1-1 所示,便可启动如图 1-2 所示的 UG NX 启动界面,然后可根据任务需要选择新建或者打开一个部件文件。

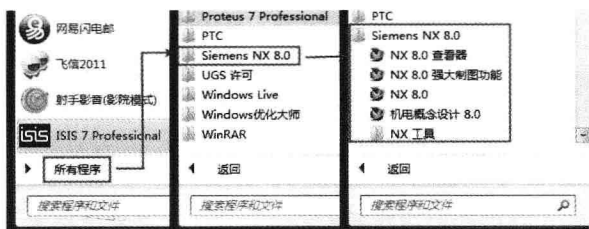


图 1-1 启动 UG NX 选择菜单



图 1-2 UG NX 启动界面

1.3.2 初识图形工作界面


在图 1-2 中单击“新建”图标打开如图 1-3 所示的“新建”对话框,在“名称”文本框中输入文件名称,在“文件夹”文本框中指定存储路径,然后单击“确定”按钮便可打开如图 1-4 所示的 UG NX 图形界面。



图 1-3 “新建”对话框

UG NX 的主窗口由菜单栏、工具栏、导航区、信息提示区、工作区、状态栏和装配工具栏组成，如图 1-4 所示，下面分别具体介绍。

1. 菜单栏

菜单栏几乎包含了整个软件使用所需要的各种命令，也就是说基本上在建模时用到的各种命令、设置、信息等都可以从中找到。

说明

菜单栏主要包含以下选项：文件、编辑、视图、插入、格式、工具、装配、信息、分析、首选项、窗口和帮助。

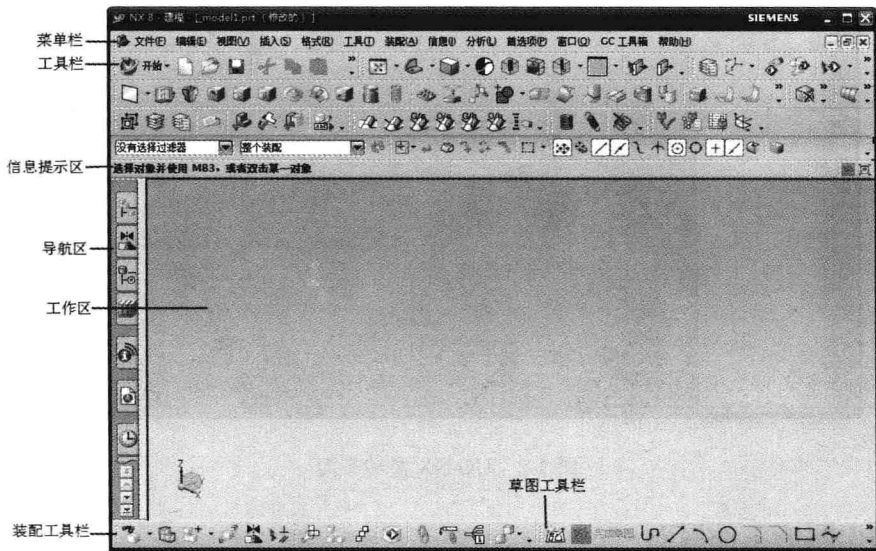


图 1-4 UG NX 图形界面

文件主要用于创建文件、保存文件、导出模型、导入模型、打印和退出软件等操作；编辑主要用于对现有特征进行编辑，如变换、显示颜色设置、删除、复制等操作；视图主要用于对