

附光盘

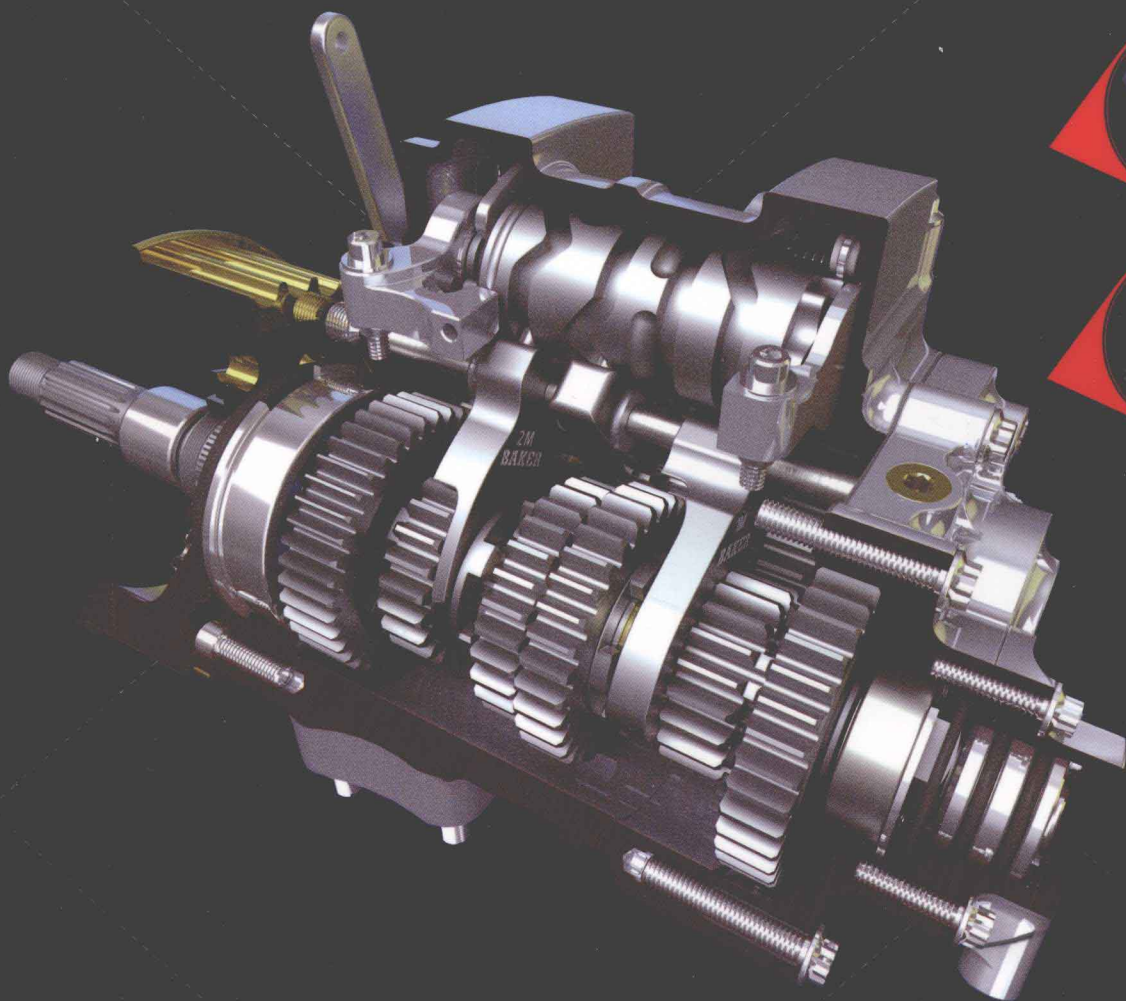
12段全程配音语音教学视频  
50个UG开发案例工程文件



# UG NX 7.5

## 中文版 基础教程

□ 王中行 安征 等编著



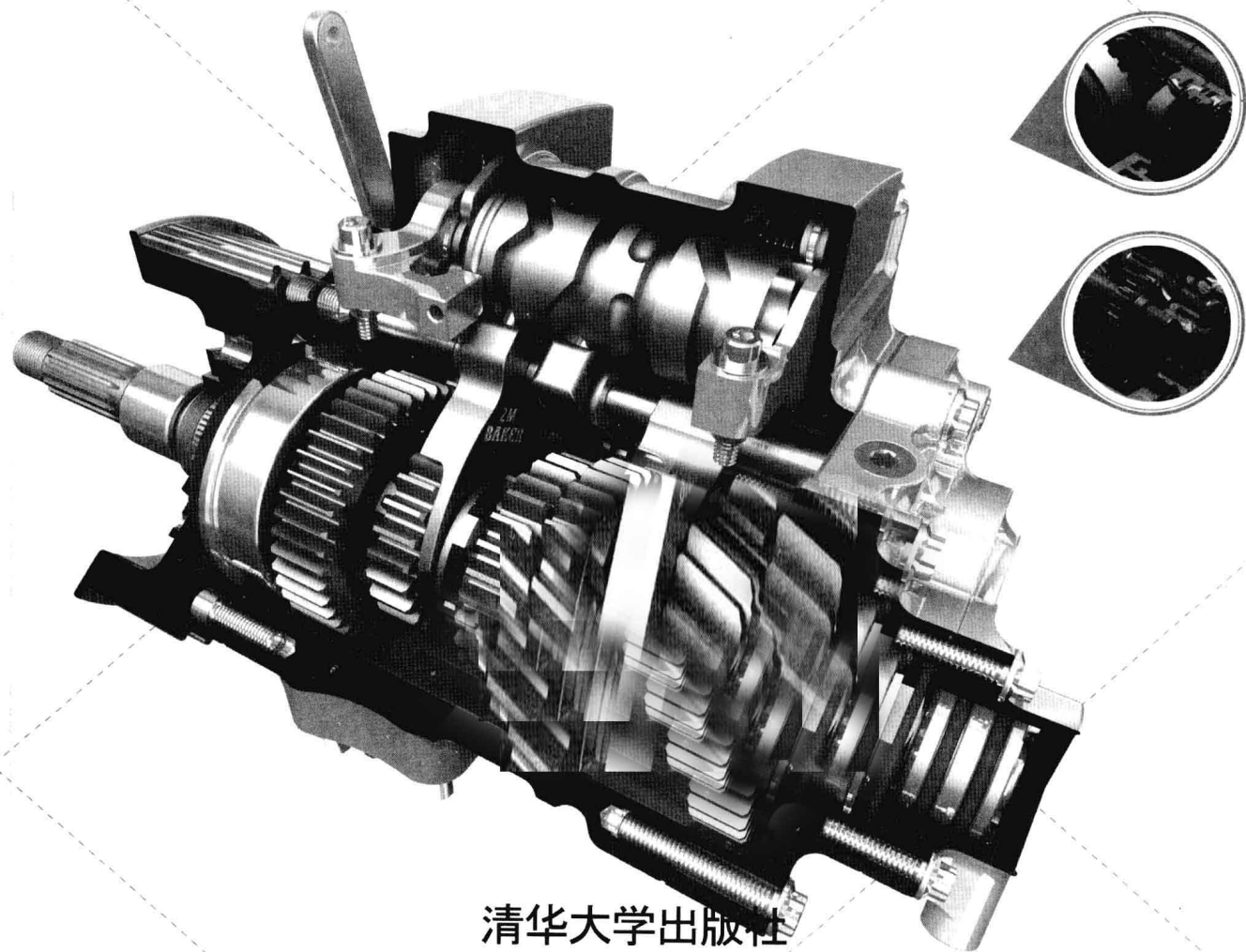
清华大学出版社



# UG NX 7.5

## 中文版 基础教程

■ 王中行 安征 等编著



清华大学出版社  
北京

## 内 容 简 介

本书以 UG NX 最新版本 UG NX 7.5 中文版为操作平台,全面介绍使用该软件进行产品设计的方法和技巧。全书共分为 10 章,将重点放在详细讲解使用 UG/CAD 模块进行产品设计的方法上,主要内容包括草图绘制、创建及编辑曲线、特征建模、创建曲面和装配设计,覆盖了使用 UG NX 设计各种产品的全部过程。

此外,书中在讲解软件功能的同时,在每一章都安排了丰富的“典型案例”,同时提供了大量的扩展练习辅助读者巩固知识,解决读者在使用 UG NX 7.5 过程中所遇到的大量实际问题。本书配套光盘附有多媒体语音视频教程和大量的图形文件,供读者学习和参考。

全书内容丰富、结构安排合理,适合作为 UG 软件的培训教材,也可作为 CAD/CAM/CAE 工程制图人员的重要参考资料。

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 中文版基础教程/王中行等编著. —北京:清华大学出版社,2012.6

(UG 工程师成才之路)

ISBN 978-7-302-27677-7

I. ①U… II. ①王… III. ①计算机辅助设计-应用软件, UG NX 7.5-教材 IV. ①TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 275062 号

责任编辑:夏兆彦

封面设计:柳晓春

责任校对:徐俊伟

责任印制:杨 艳

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社总机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, [c-service@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:c-service@tup.tsinghua.edu.cn)

质 量 反 馈:010-62772015, [zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn)

印 装 者:清华大学印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:190mm×260mm 印 张:24 插 页:1 字 数:603 千字

附光盘 1 张

版 次:2012 年 6 月第 1 版

印 次:2012 年 6 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:49.00 元

UG NX 是一款集 CAD/CAM/CAE 于一体的 3D 参数化软件, 是当今世界最先进的计算机辅助设计、分析和制造软件。它涵盖了产品设计、工程和制造中的全套开发流程, 为客户提供了全面的产品全生命周期解决方案, 是当今最先进的产品全生命周期管理软件之一。

UG NX 7.5 是 UG NX 的最新版本, 与以前的版本相比, UG NX 7.5 软件通过将精确描述 PLM 引入产品开发, 利用集成了 CAD、CAE 和 CAM 解决方案的强大套件, 重新定义了产品开发中的生产效率。UG NX 7.5 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。此外, UG NX 7.5 在性能和功能方面都有较大的增强, 同时保证与低版本完全兼容。

### 1. 本书内容介绍

本书以理论知识为基础, 以机械设备中最常见的零部件和典型的建筑模型为训练对象, 带领读者全面学习 UG NX 7.5 软件, 从而达到快速入门和独立进行产品设计的目的, 全书共分 10 章, 具体内容如下。

第 1 章 主要介绍 UG NX 7.5 软件的特点和功能, 以及如何设置 UG 的基本环境, 另外详细讲解了各种基本操作方法和基本操作工具的使用方法, 使用户对 UG NX 7.5 的建模环境有进一步的清晰了解。

第 2 章 主要介绍 UG NX 中的草绘基本环境, 基本的草绘工具的使用方法, 以及相关的草图约束管理和草图的操作等内容。

第 3 章 本章将重点介绍各类曲线的绘制方法, 包括基本曲线和高级曲线, 并详细介绍曲线的各种编辑和操作方法。

第 4 章 主要介绍基准特征、体素特征、扫描特征和设计特征等各种标准特征的创建方法, 并详细介绍建模模块中相应的特征编辑操作方法和操作技巧。

第 5 章 主要介绍在 UG NX 7.5 中利用布尔运算和细节特征工具进行产品设计的方法和技巧, 以及相关特征编辑的操作方法。

第 6 章 主要介绍曲面的相关概念, 以及有关曲面编辑的操作方法和操作技巧, 并分别通过以点构面、以线构面和以面构面 3 种不同的方式, 全面介绍曲面造型的创建方法。

第7章 主要介绍使用 UG NX 7.5 进行装配设计的基本方法,包括自底向上和自顶向下的装配方法,以及执行组件编辑和创建爆炸视图等操作方法。

第8章 本章重点介绍 UG 工程图的建立和编辑方法,具体包括工程图管理、工程图的编辑、添加视图和工程图标注等内容。

第9章 主要介绍注塑模具的工艺流程,以及初始化设置和分模前的准备操作,并通过介绍分型曲面的创建和分模设计等诸多操作来讲述整个模具的设计过程。

第10章 主要介绍 UG 编程的基本操作及其相关加工工艺知识,并详细介绍使用 UG NX 7.5 软件进行数控加工设计的方法和技巧。

## 2. 本书主要特色

本书是指导初级和中级用户学习 UG NX 7.5 中文版绘图软件的基础图书,本书全面系统地介绍了使用该新版软件中进行产品设计的方法,主要体现以下特色。

### □ 内容系统性和直观性

本书内容强调系统性和直观性,特别是对在使用 UG NX 7.5 软件过程中容易造成失误的很多细节作了细致的阐述。各章节均附有大量来自实践的工程设计案例,以帮助读者将所学理论知识应用于工程实际。

此外,在专业内容的安排上也进行细化,对于较为简单、通俗易懂的知识点使用较短的篇幅简要介绍,而对于在设计中不容易掌握的内容则加大篇幅进行详细介绍。

### □ 案例的实用性和典型性

为提高读者实际绘图能力,在讲解软件专业知识的同时,各章都安排了丰富的“典型案例”和“扩展练习”来辅助读者巩固知识,这样安排可快速解决读者在学习该软件过程中所遇到的大量实际问题。

各个典型案例和扩展练习的挑选都与工程设计紧密联系在一起,详细介绍了这些典型模型的结构特征、应用场合、设计产品过程需要注意的重点难点,同时附有简洁明了的步骤说明,从而使用户在制作过程中不仅巩固知识,而且通过这些练习建立产品设计思路,在今后的设计过程中达到举一反三的效果。

## 3. 随书光盘内容

为了帮助用户更好地学习和使用本书,本书专门配带了多媒体学习光盘,提供了本书实例源文件、最终效果图和全程配音的教学视频文件。本光盘在使用之前,需要首先安装光盘提供的 tscc 插件才能运行视频文件。这3个文件夹的具体内容介绍如下。

□ example 文件夹提供了本书主要实例的全程配音教学视频文件。

□ downloads 文件夹提供了本书实例素材文件。

□ image 文件夹提供了本书主要实例最终效果图。

### 光盘特色

#### □ 人性化设计

光盘主界面有3个按钮,分别是“素材下载”、“教学视频”和“网站链接”,前2个按钮对应光盘的 downloads 文件夹和 example 文件夹。用户只需单击相应的按钮,就可以进入





相关程序，比如单击“网站链接”按钮可以直接链接到清华大学出版社网站。

#### □ 交互性

视频播放控制器功能完善，提供了“播放”、“暂停”、“快进”、“快退”、“试一试”等控制按钮，可以显示视频播放进度，用户使用非常方便。比如，在视频文件在播放过程中，单击“试一试”按钮，可以最小化视频播放界面，读者可以跟随视频文件指导，自行上机练习视频教学内容。

#### □ 功能完善

本光盘由专业技术人员使用 Director 技术开发，具有背景音乐控制、快进、后退、返回主菜单、退出等多项功能。用户只需单击相应的按钮，就可以灵活完成操作。比如，自动运行光盘时，单击“视频教程”按钮，可以进入视频文件界面，单击每一个视频按钮，就可以直接播放视频文件；如果手动打开光盘，可以进入 example 文件夹，双击对应的 avi 文件，直接打开视频文件。

#### □ 自动运行功能

本多媒体光盘具有自动运行功能，只需将光盘放入光驱中，系统将自动运行并进入主界面，展示“素材下载”、“教学视频”和“网站链接”按钮。

### 4. 本书适用的对象

对于不具备任何软件操作基础的读者，本书通过丰富的练习操作，带领读者认识 UG NX 软件，掌握软件基础操作，可以作为计算机辅助设计的入门读物。

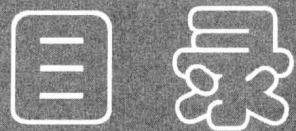
对于机械、模具、加工等专业初学 UG NX 软件的读者，本书紧扣工程专业知识，不仅带领读者熟悉该软件，而且可了解产品设计的过程，以及产品在设计过程需要注意的因素和重要环节。

对于具有 UG NX 软件操作基础的读者，可以简略学习 UG NX 基础操作内容，了解 UG NX 7.5 软件的新增功能和操作环境，将学习重心放在造型设计和模具设计等知识点上。

本书是真正面向实际应用的 UG NX 7.5 进行产品设计的基础图书，全书可安排 26~30 个课时，并配有相应的典型案例和扩展练习。作为高校、职业技术学院机械、机电、数控加工、模具等专业的教程，本书能够使教师在组织授课时灵活掌握。

编者

2011.9



<b>第 1 章</b>	<b>UG NX 7.5 基础知识</b>	<b>1</b>
1.1	UG NX 概述 .....	1
1.1.1	UG NX 技术特点 .....	2
1.1.2	功能模块 .....	3
1.1.3	新增功能 .....	5
1.2	UG NX 基本操作 .....	6
1.2.1	UG NX 7.5 的操作界面 .....	7
1.2.2	文件管理 .....	9
1.2.3	对象编辑 .....	10
1.2.4	布局操作 .....	13
1.2.5	工作图层管理 .....	15
1.3	设置 UG 基本环境 .....	16
1.3.1	定制工具栏 .....	16
1.3.2	用户界面设置 .....	17
1.4	坐标系的设置 .....	19
1.4.1	坐标系的基本概念 .....	19
1.4.2	工作坐标系的创建 .....	20
1.4.3	工作坐标系的编辑 .....	21
1.5	基本操作工具 .....	23
1.5.1	点构造器 .....	23
1.5.2	矢量构造器 .....	24
1.5.3	定位功能 .....	25
1.6	扩展练习：定制工具栏按钮 .....	28
1.7	扩展练习：旋转并保存坐标系 .....	29
<b>第 2 章</b>	<b>绘制草图</b>	<b>30</b>
2.1	草图概述 .....	30
2.1.1	进入草图环境 .....	30

2.1.2	草图环境设置.....	31	3.3.3	螺旋线 .....	76
2.1.3	创建草图平面.....	32	3.4	编辑曲线.....	79
2.2	草图绘制.....	34	3.4.1	编辑曲线参数.....	79
2.2.1	点 .....	34	3.4.2	修剪曲线和拐角.....	82
2.2.2	轮廓 .....	36	3.4.3	曲线长度 .....	83
2.2.3	矩形 .....	36	3.4.4	拉长曲线 .....	84
2.2.4	圆和圆弧.....	37	3.4.5	分割曲线 .....	85
2.2.5	艺术样条.....	38	3.5	曲线操作.....	86
2.2.6	派生的线条.....	39	3.5.1	偏置曲线 .....	86
2.2.7	快速修剪.....	40	3.5.2	连结曲线 .....	87
2.2.8	快速延伸.....	41	3.5.3	镜像曲线 .....	88
2.2.9	圆角 .....	42	3.5.4	投影曲线 .....	89
2.2.10	椭圆.....	42	3.5.5	桥接曲线 .....	90
2.3	草图的约束管理.....	43	3.6	来自实体的曲线.....	92
2.3.1	几何约束.....	44	3.6.1	相交曲线 .....	92
2.3.2	尺寸约束.....	45	3.6.2	截面曲线 .....	93
2.3.3	草图约束的编辑.....	46	3.6.3	抽取曲线 .....	93
2.3.4	自动判断约束.....	47	3.7	典型案例 3-1: 绘制垫块线框 .....	95
2.4	草图操作.....	48	3.8	典型案例 3-2: 绘制底座线框 .....	97
2.4.1	添加现有曲线.....	48	3.9	扩展练习: 绘制垫铁线框图.....	100
2.4.2	投影曲线.....	48	3.10	扩展练习: 绘制机床尾座 线框图.....	101
2.4.3	镜像曲线.....	49			
2.4.4	偏置曲线.....	49			
2.5	典型案例 2-1: 绘制垫片 .....	49			
2.6	典型案例 2-2: 绘制定位支架 .....	52			
2.7	扩展练习: 绘制安全阀.....	55			
2.8	扩展练习: 绘制定位板草图.....	56			

### 第 3 章 创建及编辑曲线 57

3.1	基本图元和曲线.....	57
3.1.1	点和点集.....	57
3.1.2	直线 .....	63
3.1.3	圆和圆弧.....	66
3.1.4	圆角 .....	68
3.2	矩形和多边形.....	69
3.2.1	矩形 .....	70
3.2.2	多边形.....	70
3.3	高级建模曲线.....	71
3.3.1	二次曲线.....	71
3.3.2	样条曲线.....	73

### 第 4 章 特征建模 102

4.1	基准特征.....	102
4.1.1	基准坐标系.....	103
4.1.2	基准平面 .....	103
4.1.3	基准轴 .....	104
4.2	体素特征.....	107
4.2.1	长方体 .....	107
4.2.2	圆柱体 .....	108
4.2.3	锥体 .....	109
4.2.4	球体 .....	111
4.2.5	齿轮 .....	112
4.3	扫描特征.....	112
4.3.1	拉伸 .....	113
4.3.2	回转 .....	115
4.3.3	扫掠 .....	115
4.3.4	沿引导线扫掠和管道.....	116





4.4	设计特征.....	117
4.4.1	孔.....	117
4.4.2	创建螺纹.....	119
4.4.3	凸台、垫块和凸起.....	121
4.4.4	腔体.....	123
4.4.5	三角形加强筋.....	123
4.4.6	键槽.....	124
4.5	特征编辑.....	125
4.5.1	镜像特征和镜像体 操作.....	125
4.5.2	抽取体操作.....	126
4.5.3	实例几何体.....	128
4.5.4	偏置面操作.....	130
4.6	典型案例 4-1: 创建定位 板模型.....	131
4.7	典型案例 4-2: 创建缸盖模型 ..	134
4.8	扩展练习: 创建虎钳钳身 零件.....	139
4.9	扩展练习: 创建斜支架零件.....	139

## 第 5 章 细节特征和特征编辑 141

5.1	布尔运算.....	141
5.1.1	求和.....	142
5.1.2	求差.....	143
5.1.3	求交.....	143
5.2	细节特征.....	144
5.2.1	拔模和拔模体.....	144
5.2.2	倒斜角.....	147
5.2.3	倒圆角.....	148
5.2.4	实例特征.....	153
5.2.5	抽壳.....	155
5.3	修剪和缝合.....	157
5.3.1	修剪体.....	157
5.3.2	拆分体.....	157
5.3.3	缩放体.....	158
5.3.4	缝合和修补.....	159
5.4	特征编辑.....	160
5.4.1	参数编辑.....	161
5.4.2	移除特征参数.....	162
5.4.3	可回滚编辑.....	163
5.4.4	编辑位置.....	163

5.4.5	特征重排序.....	164
5.4.6	移动特征.....	165
5.4.7	抑制和取消抑制特征.....	166
5.5	典型案例 5-1: 创建端盖零件 ..	167
5.6	典型案例 5-2: 创建扇形 板零件.....	171
5.7	扩展练习: 创建轴架零件.....	175
5.8	扩展练习: 创建泵体壳零件.....	175

## 第 6 章 创建曲面 177

6.1	曲面概述.....	177
6.1.1	曲面的专业术语.....	178
6.1.2	曲面的分类.....	179
6.1.3	自由曲面建模的基本 原则.....	181
6.2	由点创建曲面.....	181
6.2.1	通过点.....	181
6.2.2	从极点.....	183
6.2.3	由点云.....	183
6.3	由曲线创建曲面.....	185
6.3.1	直纹曲面.....	185
6.3.2	通过曲线组.....	186
6.3.3	通过曲线网格.....	187
6.3.4	扫掠曲面.....	189
6.3.5	N 边曲面.....	192
6.4	由曲面创建曲面.....	193
6.4.1	偏置曲面.....	193
6.4.2	大致偏置曲面.....	193
6.4.3	延伸曲面.....	195
6.4.4	桥接曲面.....	196
6.4.5	样式圆角.....	197
6.4.6	圆角曲面.....	198
6.4.7	熔合曲面.....	199
6.4.8	剖切曲面.....	200
6.5	曲面编辑.....	203
6.5.1	扩大曲面.....	203
6.5.2	片体变形.....	204
6.5.3	X 成形.....	205
6.6	曲面参数化编辑.....	206
6.6.1	等参数修剪/分割.....	206
6.6.2	片体边界.....	207

6.6.3	更改阶次.....	208
6.6.4	更改刚度.....	208
6.6.5	剪断曲面.....	209
6.7	典型案例 6-1: 创建可乐瓶造型.....	210
6.8	典型案例 6-2: 创建电热壶造型.....	215
6.9	扩展练习: 创建油壶模型.....	224
6.10	扩展练习: 创建读卡器模型.....	224

## 第 7 章 装配设计 226

7.1	装配建模基础.....	226
7.1.1	装配设计简介.....	227
7.1.2	装配基础知识.....	229
7.1.3	装配界面介绍.....	231
7.1.4	装配引用集.....	233
7.2	装配建模方法.....	234
7.2.1	自底向上装配.....	234
7.2.2	自顶向下装配.....	236
7.3	设置装配关联条件.....	239
7.3.1	接触对齐约束.....	239
7.3.2	同心和中心约束.....	240
7.3.3	距离和平行约束.....	241
7.3.4	角度和垂直约束.....	241
7.4	组件阵列和镜像.....	242
7.4.1	组件阵列.....	242
7.4.2	组件镜像.....	246
7.5	组件编辑.....	247
7.5.1	删除或替换组件.....	247
7.5.2	移动组件.....	248
7.6	爆炸视图.....	249
7.6.1	创建爆炸视图.....	249
7.6.2	编辑爆炸视图.....	251
7.7	典型案例 7-1: 截止阀装配.....	252
7.8	典型案例 7-2: 虎钳装配.....	256
7.9	扩展练习: 创建抽油机装配模型.....	262
7.10	扩展练习: 创建平口钳装配模型.....	262

## 第 8 章 创建工程图 264

8.1	工程图介绍.....	264
8.1.1	工程图的特点及界面.....	265
8.1.2	工程图参数预设置.....	265
8.2	工程图管理.....	266
8.2.1	建立工程图.....	266
8.2.2	打开和删除工程图.....	268
8.3	工程图编辑.....	268
8.3.1	移动/复制视图.....	269
8.3.2	对齐视图.....	269
8.3.3	定义视图边界.....	271
8.3.4	视图的显示和更新.....	274
8.3.5	视图相关编辑.....	275
8.4	添加视图.....	276
8.4.1	创建基本视图.....	277
8.4.2	创建投影视图.....	277
8.4.3	创建剖视图.....	278
8.4.4	创建局部放大图.....	281
8.5	工程图标注.....	281
8.5.1	设置尺寸样式.....	281
8.5.2	尺寸标注.....	283
8.5.3	文本标注和文本编辑.....	284
8.5.4	标注形位公差.....	286
8.5.5	标注表面粗糙度.....	286
8.6	典型案例 8-1: 创建法兰零件工程图.....	286
8.7	典型案例 8-2: 创建阶梯轴零件工程图.....	290
8.8	扩展练习: 创建箱体零件工程图.....	295
8.9	扩展练习: 创建轴架零件工程图.....	295

## 第 9 章 注塑模设计 297

9.1	注塑成型设计概述.....	297
9.1.1	注塑成型基础知识.....	298
9.1.2	UG 注塑模具模块简介.....	299
9.1.3	UG NX 7.5 注塑模具环境.....	301



9.2	初始化设置.....	302	10.1.1	数控加工简介.....	335
9.2.1	项目初始化.....	302	10.1.2	数控加工工艺流程.....	336
9.2.2	模具 CSYS.....	303	10.1.3	数控机床简介.....	337
9.2.3	收缩率.....	304	10.2	UG NX 7.5 加工模块基础.....	340
9.2.4	成型工件.....	305	10.2.1	UG 加工基础知识.....	340
9.2.5	型腔布局.....	306	10.2.2	UG NX CAM 模块简介 和专业术语.....	341
9.3	分模前准备工作.....	308	10.2.3	UG NX 7.5 加工环境.....	343
9.3.1	修补破孔概述.....	308	10.2.4	操作导航器.....	345
9.3.2	实体修补.....	309	10.3	创建父节点组.....	347
9.3.3	片体修补.....	311	10.3.1	创建程序.....	347
9.3.4	片体编辑.....	312	10.3.2	创建加工坐标系.....	347
9.4	创建分型曲面.....	314	10.3.3	创建几何体.....	348
9.4.1	分型面概述.....	314	10.3.4	创建刀具.....	350
9.4.2	创建和编辑分型线.....	317	10.3.5	定义加工余量.....	350
9.4.3	引导线设计.....	318	10.4	创建操作.....	352
9.4.4	创建和编辑分型面.....	320	10.4.1	定义加工方式.....	352
9.5	分模设计.....	321	10.4.2	定义加工参数.....	352
9.5.1	分模设计基础知识.....	322	10.5	刀轨仿真.....	354
9.5.2	区域分析.....	322	10.5.1	生成刀轨.....	354
9.5.3	定义区域.....	324	10.5.2	刀轨检验.....	354
9.5.4	型腔和型芯.....	325	10.6	输出车间文档和后处理.....	355
9.6	典型案例 9-1: 手机后盖 模具设计.....	326	10.6.1	生成并输出车间文档.....	355
9.7	典型案例 9-2: 充电器座 模具设计.....	329	10.6.2	后处理.....	356
9.8	扩展练习: 创建电话机下壳 模具的型芯和型腔.....	333	10.7	典型案例 10-1: 凹槽型腔 铣削加工.....	357
9.9	扩展练习: 创建游戏手柄 模具.....	333	10.8	典型案例 10-2: 鼠标壳体 加工.....	362
<b>第 10 章 数控加工</b> 335			10.9	扩展练习: 型腔和固定轮廓 铣削加工.....	370
10.1	数控加工入门.....	335	10.10	扩展练习: 凸台平面和轮廓 铣削加工.....	371

## UG NX 7.5 基础知识

UG NX 是一款集 CAD/CAM/CAE 于一体的 3D 参数化软件,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。它涵盖了产品设计、工程和制造中的全套开发流程,为客户提供了全面的产品全生命周期解决方案,是当今最先进的产品全生命周期管理软件之一。UG NX 7.5 作为专业化的绘图软件,具有其他软件所不具备的特点和操作要求。作为 UG 软件的初学者,首要的工作就是灵活掌握该软件的各种相关知识和基本操作方法,也为以后进一步提高绘图能力打下坚实的基础。

本章主要介绍 UG NX 7.5 软件的特点和功能,以及如何设置 UG 的基本环境,另外详细讲解了各种基本操作方法和基本操作工具的使用方法,使用户对 UG NX 7.5 的建模环境有进一步的了解。

### 本章学习目的:

- 了解 UG 软件各模块的特点
- 熟悉 UG NX 7.5 软件的工作界面
- 掌握文件和图层管理的操作方法
- 熟悉 UG 基本环境的设置方法
- 掌握坐标系的设置方法
- 掌握点和矢量构造器的定义方法
- 掌握定位功能的使用方法和技巧

### 1.1 UG NX 概述

同以往国内使用最多的 AutoCAD 等通用绘图软件比较,UG NX 软件直接采用了统一数据库、矢量化和关联性处理,以及三维建模同二维工程图相关联等技术,大大节省了用户的实际时间,提

高了工作效率。该软件不仅是一套集成的 CAX 程序，而且已远远超越了个人和部门生产力的范畴，完全能够改善整体流程以及该流程中每个步骤的效率，因而广泛地应用于航空、航天、汽车、通用机械和造船等工业领域。

### 1.1.1 UG NX 技术特点

UG NX 软件系统提供了一个基于过程的产品设计环境，使产品的开发从设计到加工，真正实现了数据的无缝集成，从而优化了企业的产品设计与制造。

#### 1. UG 技术特点

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，从而有效地实现了并行工程。

UG 版本不断地更新和功能不断地扩充促使该软件朝着专业化和智能化方向发展，其主要技术特点如下所述。

##### □ 智能化的操作环境

UG NX 具有良好的用户界面，绝大多数功能都可以通过图标来实现，并且在进行对象操作时，具有自动推理功能。同时，在每个操作步骤中，绘图区上方的信息栏和提示栏中将提示操作信息，便于用户做出正确的选择。

##### □ 建模的灵活性

UG NX 是以基于特征的建模和编辑方法作为实体造型的基础，类似于工程师传统的设计方法，可以用参数驱动，并且该软件具有统一的数据库，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。

该软件采用复合建模技术，可以将实体建模、曲面建模、线框建模、显示几何建模与参数化建模融为一体，并且在曲面建模的设计领域中，曲面设计采用非均匀有理 B 样条作基础，可用多种方法生成复杂的曲面，体现了 UG NX 极大的优越性。

##### □ 集成的工程设计功能

UG NX 出图功能强，可以十分方便地将三维实体模型生成二维工程图，并且可以按照 ISO 标准和国标，标注相应的尺寸、形位公差和汉字说明等。此外，还可以直接对实体进行旋转剖和阶梯剖等操作，生成各种剖视图，增强了绘制工程图的实用性。

##### □ 开放的产品设计功能

以 Parasolid 为实体建模核心，实体造型功能处于领先地位。目前著名 CAD/CAE/CAM 软件均以此作为实体造型的基础。此外，该软件还提供了界面良好的二次开发工具 GRIP (GRAPHICAL INTERACTIVE PROGRAMING) 和 UFUNC (USER FUNCTION)，并可以通过高级语言接口，使 UG 的图形功能与高级语言的计算功能紧密地结合起来。

#### 2. NX 7.5 的新特点

UG NX 7.5 软件将精确描述 PLM 引入产品开发，利用集成了 CAD、CAE 和 CAM 解决



方案的强大套件，重新定义了产品开发中的生产效率，并充分利用 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。

UG 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的效率。UG NX 7.5 主要提升了以下方面的效率。

#### □ 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，它们能够提升设计效率，加速设计过程，降低成本并改进决策。

#### □ 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付速度，重新定义了 CAE 生产效率。

#### □ 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，为零件制造赋予了全新的意义。NX 涡轮叶片加工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；数控测量编程可以帮助用户自动利用直观的产品与制造信息 (PMI) 模型数据。

另外，在 NX 7.5 中还添加了本地化软件工具包：GC 工具箱。该工具箱不仅包含标准化的 GB 环境，还含有标准辅助工具，标准检查工具，制图、注释、尺寸标注工具和齿轮设计工具等，帮助用户在进行产品设计时大大提高标准化程度和工作效率。

### 1.1.2 功能模块

UG NX 功能非常之强大，涉及工业设计与制造的各个层面，是业界最好的工业设计软件包之一。该软件的各功能是靠各种模块来实现的，用户可以通过利用不同的功能模块来实现不同的用途。UG NX 整个系统由大量的模块构成，可以分为以下几大模块。

#### 1. 基本环境模块

基本环境模块即基础模块，它仅提供一些最基本的操作，如新建文件、打开文件，输入/输出不同格式的文件、层的控制和视图定义等，是其他模块的基础。

#### 2. CAD 模块

UG NX 软件的 CAD 模块是产品设计的基本模块，包括实体建模、特征建模、自由形状建模、装配建模和制图等基本模块，是 CAID (计算机辅助工业设计) 和 CAD 的集成软件，较好地解决了以往难以克服的 CAID 和 CAD 数据传输的难题。该模块又由以下许多独立功能的子模块构成。

#### □ 建模模块

建模模块作为新一代产品造型模块，提供实体建模、特征建模、自由曲面建模等先进的造型和辅助功能。图 1-1 所示的实体模型就是使用建模工具获得的。

## □ 制图

UG 工程制图模块是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。3D 模型的任何改变都将会同步更新工程图，从而使二维工程图与 3D 模型完全一致，同时也减少了因 3D 模型改变而更新二维工程图的时间。图 1-2 所示就是使用该模块创建的阶梯轴工程图。

## □ 装配建模

UG 装配建模模块用于产品的模拟装配，支持“由底向上”和“由顶向下”的装配方法。装配建模的主模型可以在总装配的上下文中进行相应的设计和编辑，组件以各种约束方式被灵活地配对或定位，改进了性能并减少了存储的需求。图 1-3 所示就是在模块中创建的平口钳装配体效果。

## □ 模具设计

Mold Wizard 是 UGS 公司提供的运行在 UG 软件基础上的一个智能化、参数化的注塑模具设计模块。该模块的最终目的是生成与产品参数相关的、可用于数控加工的三维模具模型。此外，3D 模型的每一改变均会自动地关联到相应的型腔和型芯部分。图 1-4 所示就是使用该模块进行模具设计的效果。



图 1-1 手机模型

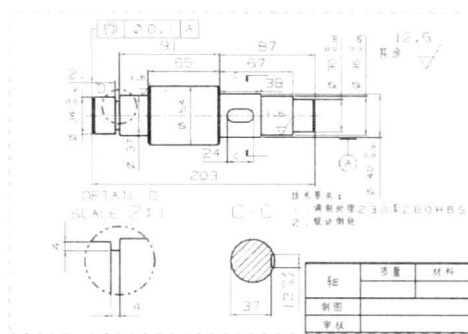


图 1-2 创建工程图

## 3. CAM 模块

利用【加工】模块可以根据建立起的三维模型生成数控代码，用于产品的加工，且其后处理程序支持多种类型的数控机床。【加工】模块提供了众多的基本模块，如车削、固定轴铣削、可变轴铣削、切削仿真和线切割等。图 1-5 所示就是使用铣削功能创建的仿真刀具轨迹。

## 4. CAE 模块

UG NX CAE 功能主要包括结构分析、运动和智能建模等应用模块，是一种能够进行质量自动评测的产品开发系统，提供简便易学的性能仿真工具，使任何设计人员都可以进行高级的性能分析，从而获得更高质量的模型。图 1-6 所示就是使用结构分析模块对带轮部件执行有限元分析的效果。

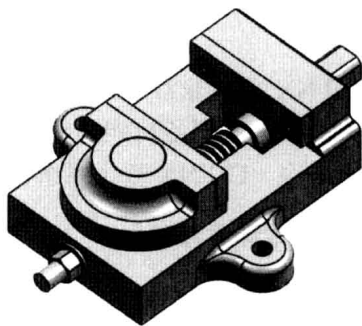


图 1-3 平口钳装配

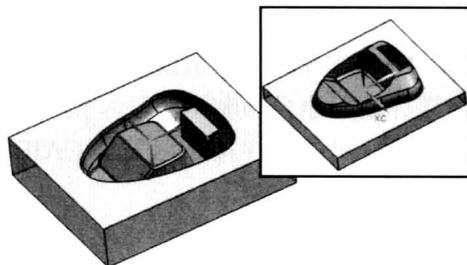


图 1-4 充电器模具效果



图 1-5 仿真刀具轨迹

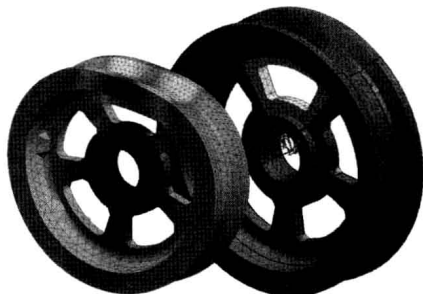


图 1-6 带轮有限元分析

### 1.1.3 新增功能

UG NX 7.5 对各个模块中对应的多种操作工具功能都进行了不同程度的增强，且操作更加人性化，便于用户快捷高效地完成设计任务，例如在【建模】模块中，新增加了【自动约束】和【设为对称】功能；绘制曲线之后，系统会自动添加相应的尺寸标注等。这些新增工具的操作方法和技巧将在以后相应的章节中详细介绍，这里不再赘述。现着重介绍几种特殊的新增功能。

#### 1. GC 工具箱

GC 工具箱 (GC Toolkits) 为用户提供了一系列的工具，用于帮助用户提升模型质量、提高设计效率，其内容覆盖了【质量检查工具】、【属性工具】和【齿轮建模】。

##### □ 质量检查工具

工具箱提供的检查工具，是在 NX check-Mate 的基础之上根据客户的具体需求定制的，其内容包含【模型检查】、【二维图检查】和【装配检查】。用户可以通过菜单栏或工具条快速执行检查，如图 1-7 所示。

运行之后，系统将在【HD3D 工具】的资源栏中显示验证结果，用户可以动态地察看问题，效果如图 1-8 所示。

##### □ 属性工具

GC 工具箱提供的属性工具为：【属性填写】和【属性同步】，适用于建模和制图应用环境，且【属性填写】用于编辑或增加当前工作部件的属性；【属性同步】用于对主模型和图纸间的指定属性进行同步，可以实现属性的双向传递。

##### □ 齿轮建模

工具箱提供的齿轮建模工具为用户提供了生成以下类型齿轮的方式：柱齿轮、锥齿轮、格林森锥齿轮、奥林康锥齿轮、格林森准双曲线齿轮和奥林康准双曲线齿轮，如图 1-9 所示，其具

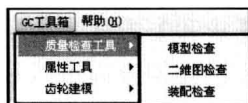


图 1-7 【质量检查工具】菜单

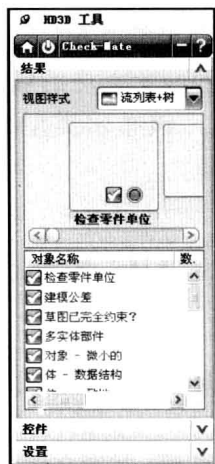


图 1-8 【HD3D 工具】资源栏

体的创建方法将在【特征建模】章节中介绍，这里不再赘述。

## 2. 【编辑】菜单中的【对齐】功能

在【编辑】下拉菜单中选择【对齐】选项，将显示 3 个子选项：【点集到点集】、【多个补片】和【最合适】。UG NX 7.5 软件对【对齐】功能进行了细化，分别选择相应的子选项，即可在打开的对话框中将操作的对象加以约束，如图 1-10 所示。这 3 种方式操作简单，这里不再赘述。

## 3. 【布尔】运算功能

UG NX 7.5 软件对【拉伸】等工具的【布尔】运算方式进行了改进，新增了【自动判断】选项，可以自动判断要应用的布尔运算方式，且通常情况下，【自动判断】选项为【布尔】运算的默认设置。现以【拉伸】工具为例，具体介绍该新增选项的含义。

自动判断的布尔运算方式以拉伸的方向和截面的法向为基础，且对于要进行布尔运算的实体，工具体必须与目标体接触或相交。当拉伸方向远离目标体时，此时的【自动判断】方式相当于【求和】方式，效果如图 1-11 所示。

当拉伸方向进入目标体时，此时的【自动判断】方式相当于【求差】方式，效果如图 1-12 所示。

如果自动判断的布尔运算不合适，则必须直接选择可行的布尔运算。另外，如果指定一个布尔类型进行相应的操作后，下次使用【拉伸】工具时，该布尔类型即为系统默认的布尔运算方式。

## 1.2 UG NX 基本操作

UG NX 7.5 作为专业化的图形软件，具有其他软件所不同的特点和使用要求，其中包括熟悉工作界面，掌握文件和图层管理等操作。作为 UG 软件的初学者掌握这些基本操作方法是学好该软件的关键，也是进一步提高作图能力的关键。

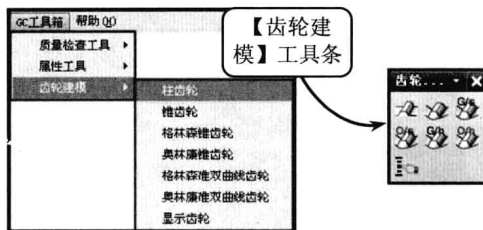


图 1-9 【齿轮建模】菜单及工具条



图 1-10 【对齐】功能各个对话框

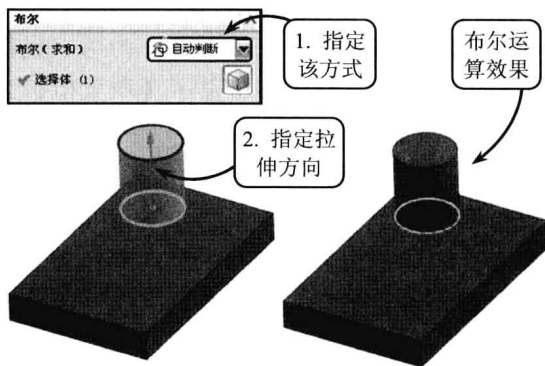


图 1-11 拉伸方向远离时布尔运算效果

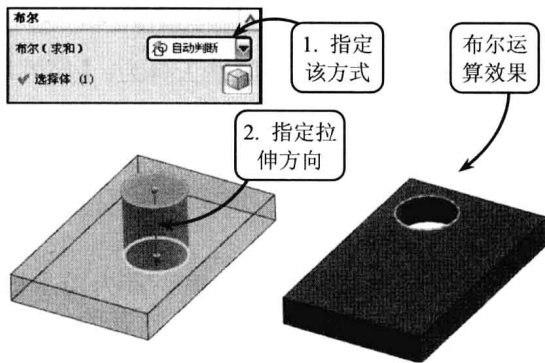


图 1-12 拉伸方向靠近时布尔运算效果