



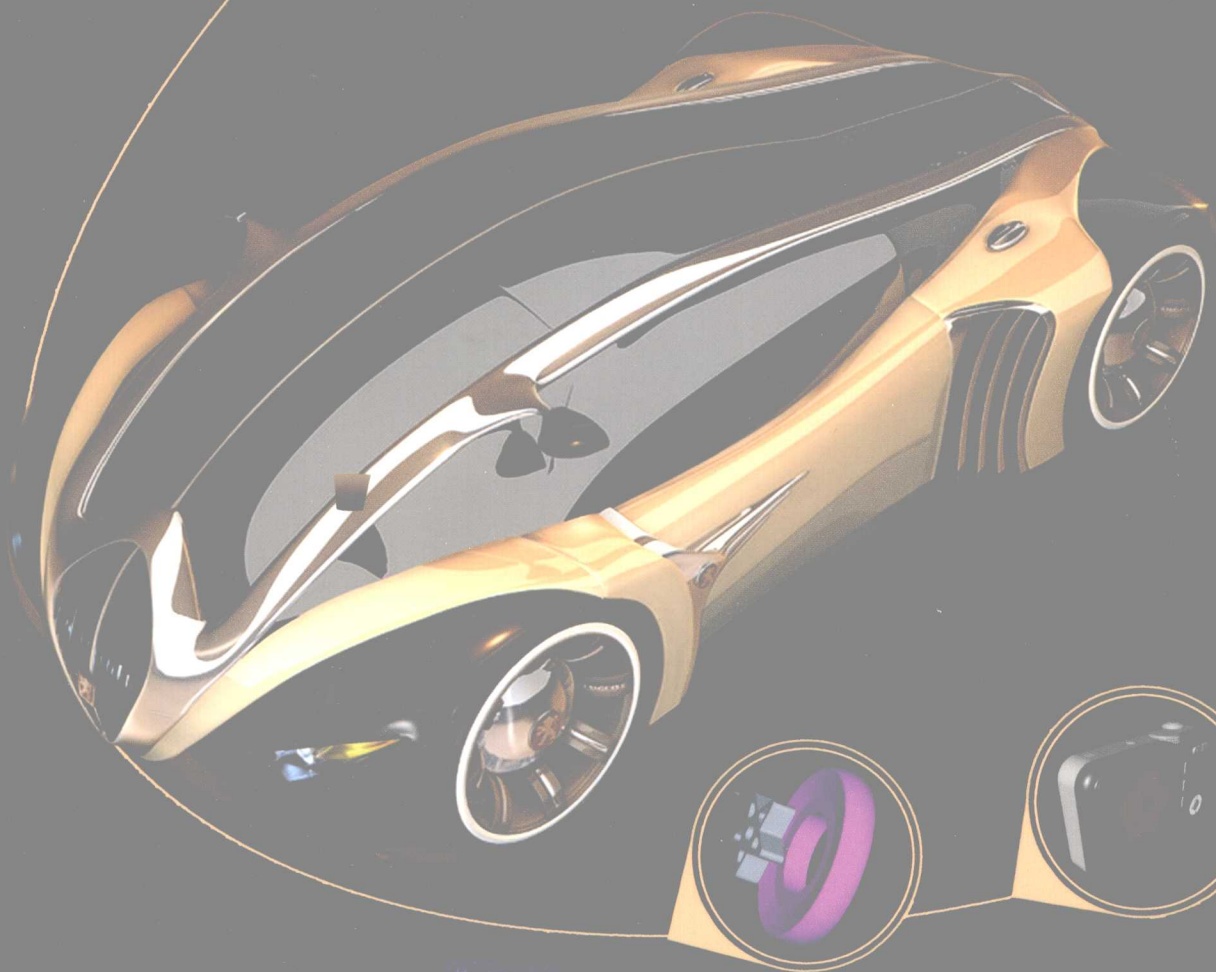
12段全程配音教学视频
40个完整UG机械设计实例
80个UG机械设计素材文件
附赠正版TurboCAD安装软件



附光盘

UGNX6 中文版 基础教程

李志国 邵立新 孙江宏 等编著



清华大学出版社



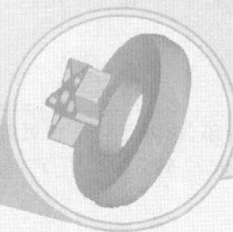
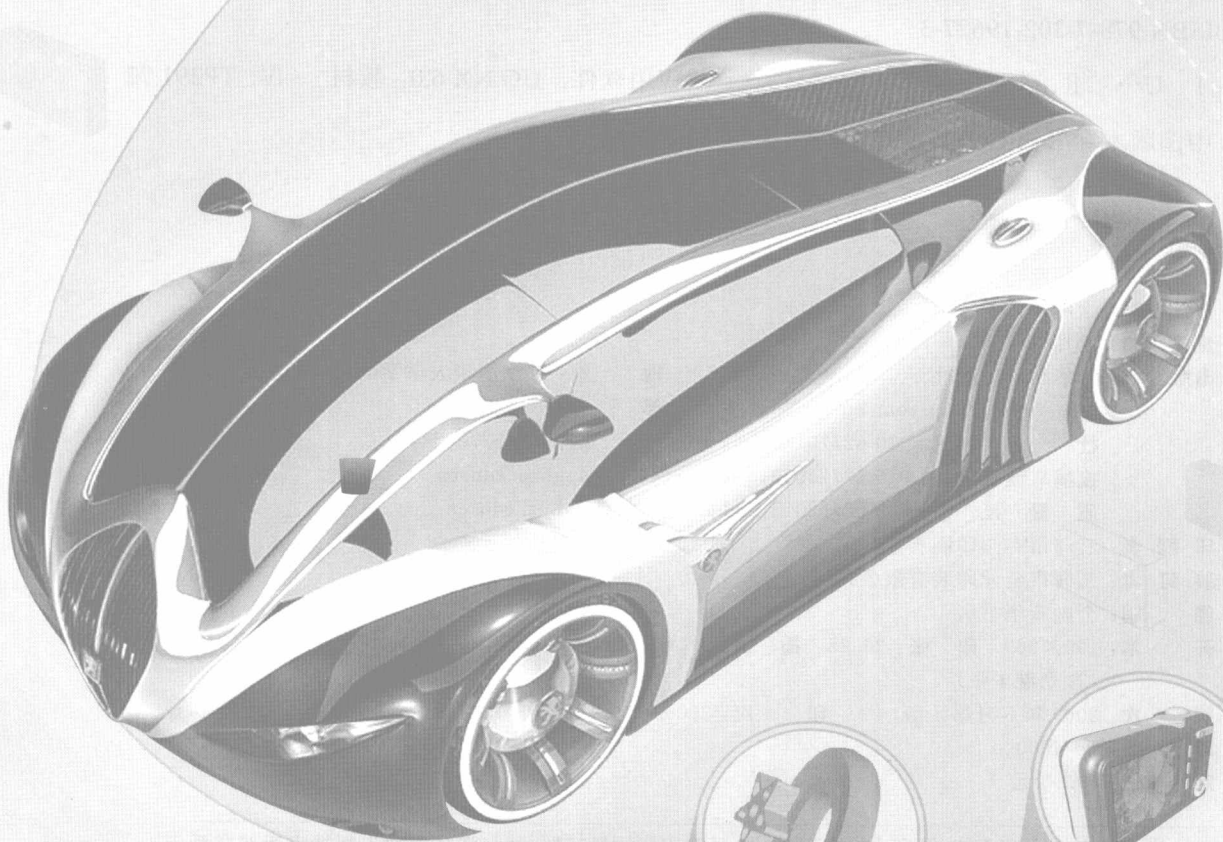
12段全程配音教学视频 •
40个完整UG机械设计实例 •
80个UG机械设计素材文件 •
附赠正版TurboCAD安装软件 •



附光盘

UGNX6 中文版 基础教程

李志国 邵立新 孙江宏 等编著



清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书以 UG NX 6 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 12 章, 内容包括草绘图形、特征建模、自由曲面设计、装配设计和工程图, 涵盖了使用 UG NX 设计各种产品的全部过程。书中在讲解软件功能的同时, 安排了丰富的“典型案例”, 提供大量上机练习辅助读者巩固知识。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。

本书内容丰富、结构安排合理, 适合作为 UG 软件的培训教材, 也可以作为工程制图人员的重要参考书。

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 6 中文版基础教程 / 李志国等编著. —北京: 清华大学出版社, 2009.5
ISBN 978-7-302-19627-3

I. U… II. 李… III. 计算机辅助设计—应用软件, UG NX 6.0—教材 IV. TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 026129 号

责任编辑: 夏兆彦

责任校对: 徐俊伟

责任印制: 孟凡玉

出版发行: 清华大学出版社

地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座

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

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

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

印 刷 者: 三河市春园印刷有限公司

装 订 者: 三河市金元印装有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 190×260 印 张: 26.25 插 页: 1 字 数: 654 千字

(含光盘 1 张)

版 次: 2009 年 5 月第 1 版

印 次: 2009 年 5 月第 1 次印刷

印 数: 1~4000

定 价: 49.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题, 请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话: (010)62770177 转 3103 产品编号: 031260-01

UG 是当今应用最广泛、最具竞争力的 CAE/CAD/CAM 大型集成软件之一。其囊括了产品设计、零件装配、模具设计、NC 加工、工程图设计、模流分析、自动测量和机构仿真等多种功能。该软件完全能够改善整体流程以及该流程中每个步骤的效率,广泛应用于航空、航天、汽车、通用机械和造船等工业领域。

UG NX 6 是 UG NX 的最新版本,与以前的版本相比,UG NX 6 具有更好的绘图界面以及形象生动的、简洁快速的设计环境,为企业提供无约束的设计能力,体现更多灵活性。并将主动数字样机引入到行业中,使工程师能够了解整个产品的关联关系,从而更高效地工作。UG NX 6 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。

本书以最新版本 UG NX 6 中文版为蓝本,按照该软件各功能模块的逻辑关系,对其进行系统化的组织。按照产品生命周期管理 (PLM) 的思想,引领并贯穿特征和参数化技术,深入细致地介绍工程特征、零件和产品的创建过程。

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 6 软件。全书共分 12 章,具体内容如下。

第 1 章 介绍 UG NX 6 软件的特点和功能,以及基础建模模块的功能和使用方法,并详细讲解了工作环境设置和文件管理的基本操作方法。

第 2 章 详细介绍坐标系、构造器、视图布局、图层管理、表达式和基准特征等建模通用知识,并详细讲解用这些专业知识辅助 UG NX 6 模型建模的方法和技巧。

第 3 章 介绍 UG NX 中草图的基本环境、创建草图的基本流程、草图的绘制和约束,以及草图的操作等内容。

第 4 章 重点介绍在 UG NX 6 中基本体素特征、扫描特征和设计特征的创建方法,以及特征关联复制的各种操作。

第 5 章 主要介绍 UG NX 中利用布尔运算、细节特征进行产品设计的方法和使用技巧,以及编辑特征的方法。

第6章 介绍如何在三维环境中绘制和编辑各种曲线,包括基本曲线、矩形、样条曲线以及二次曲线等曲线类型的使用和编辑方法。

第7章 全面介绍曲面造型的创建和编辑方法,其中包括曲面的概念及有关编辑曲面的操作方法和技巧,并分别介绍了以线构面和以面构面这两种不同方式。

第8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,添加视图,编辑视图,标注尺寸、形位公差和表面粗糙度及输入文本和输出工程图等内容。

第9章 介绍使用 UG NX 6 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,以及创建爆炸视图和执行组件阵列等操作方法。

第10章 详细介绍注塑模具建模的一般流程,以及执行零件定位和布局、分型前准备和执行分型操作等诸多模具设计过程的具体设置方法。

第11章 介绍 UG 编程的基本操作及相关加工工艺知识和常用知识,并详细介绍使用 UG NX 6 进行数控加工设计的方法和技巧。

第12章 介绍结构分析专业知识,以及在 UG NX 6 设计仿真模块中建立分析方案、执行结构分析前处理和后处理的方法和技巧。

2. 本书主要特色

本书是指导初级和中级用户学习 UG NX 6 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 6 软件过程中容易造成失误的很多细节做了细致的阐述。各章节均附有大量来自实践的工程设计案例。
- **知识的全面性** 全书分别从 UG NX 6 软件的 CAD、CAM、CAE 这三大模块全面介绍使用该软件进行产品设计、模具加工和分析,全书内容安排就是一个循序渐进的知识体系。全书将最大篇幅放在 UG NX 软件的 CAD 模块中,全面系统地讲解草绘图形、特征建模、曲面建模、装配设计和创建工程图这些主要分支模块进行产品设计的方法和技巧。
- **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“上机练习”来辅助读者巩固知识。

各个典型案例和上机练习的挑选都与工程设计紧密联系在一起,详细介绍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。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. 本书适用对象

本书由高校机械专业教师联合编写,力求内容的全面性、递进性和实用性。根据经验,本书教学需要 40 学时左右。为了给教师授课提供方便,本书提供了多媒体教学光盘,其中除了本书相应章节文件外,还包括作者在长期工程实践设计中的一些设计成果。

本书既适合于初、中级用户入门与提高阶段使用,也可作为大专院校机械、模具设计、钣金设计等专业的教材,还可供工业设计领域的工程设计技术人员和工科院校相关专业的学



生参考。

除了封面署名人员之外，参与本书编写的人员还有王敏、祁凯、徐恺、王泽波、牛仲强、温玲娟、王磊、乔志勇、张仕禹、赵振江、李振山、李文才、吴越胜、李海庆、王树兴、何永国、李海峰、陶丽、倪宝童、安征、张巍屹、王咏梅、张华斌、辛爱军、牛小平、贾栓稳、王立新、苏静、赵元庆等。

尽管编者倾力相注，精心而为，但由于时间仓促，加之水平有限，书中难免存在疏漏之处，恳请读者批评指正，我们定会全力改进。

编者
2009年1月



Contents

第 1 章 UG NX 6 基础知识

1

1.1	UG NX 功能概述	1
1.1.1	UG 技术特点和应用领域	2
1.1.2	功能模块	3
1.1.3	新增功能	5
1.2	UG NX 6 操作界面	7
1.3	UG NX 6 基本操作	10
1.3.1	管理文件	11
1.3.2	使用键盘和鼠标	13
1.4	设置 UG 基本环境	14
1.4.1	定制工具	14
1.4.2	用户界面设置	15
1.4.3	定义栅格或工作平面	16
1.5	观察视图	17
1.5.1	改变显示样式和方位	17
1.5.2	观察视图的截面	19
1.6	对象操作	20
1.6.1	编辑对象显示	20
1.6.2	显示/隐藏对象	21
1.6.3	对象选择设置	22
1.7	上机练习	24

第 2 章 UG NX 6 建模通用知识

26

2.1	坐标系的设置	26
2.1.1	坐标系的基本概念	27
2.1.2	创建工作坐标系	27
2.1.3	编辑工作坐标系	28
2.2	基本操作工具	30
2.2.1	点构造器	30
2.2.2	矢量构造器	32

2.3	视图布局	33
2.3.1	新建布局并保存	33
2.3.2	打开布局	34
2.3.3	编辑布局	34
2.4	对象变换	35
2.4.1	变换	35
2.4.2	移动对象	38
2.5	图层管理	40
2.5.1	设置图层	40
2.5.2	在视图中可见	42
2.5.3	移动或复制至图层	42
2.6	基准特征	43
2.6.1	基准平面	43
2.6.2	基准轴	45
2.6.3	基准坐标系	47
2.7	表达式	47
2.7.1	表达式语言	47
2.7.2	建立和编辑表达式	49
2.8	信息查询和分析	51
2.8.1	查询对象和特征信息	51
2.8.2	对象和模型分析	52
2.9	上机练习	55

第3章 草绘图形 56

3.1	草图概述	56
3.1.1	进入草图环境	56
3.1.2	草图平面	57
3.1.3	创建草图的工作流程	58
3.2	绘制草图	60
3.2.1	点	60
3.2.2	配置曲线	61
3.2.3	圆弧和圆	61
3.2.4	矩形	62
3.2.5	艺术样条	63
3.2.6	派生的线条	64
3.2.7	快速修剪	65
3.2.8	快速延伸	66
3.2.9	圆角	66
3.2.10	椭圆	67
3.3	草图操作	68

3.3.1	编辑曲线	68
3.3.2	添加现有曲线	71
3.3.3	投影曲线	72
3.3.4	偏置曲线	72
3.3.5	镜像曲线	72
3.4	草图的约束管理	73
3.4.1	几何约束	73
3.4.2	尺寸约束	74
3.4.3	编辑草图约束	75
3.4.4	草图定位	77
3.4.5	草图的重新附着	79
3.5	典型案例 3-1: 绘制吊钩	80
3.6	典型案例 3-2: 绘制安全阀 阀体草图	82
3.7	上机练习	85

第4章 特征建模 86

4.1	体素特征	86
4.1.1	长方体	86
4.1.2	圆柱体	87
4.1.3	锥体	88
4.1.4	球体	90
4.2	扫描特征	90
4.2.1	拉伸	91
4.2.2	回转	92
4.2.3	扫掠	92
4.2.4	沿引导线扫掠和管道	93
4.3	设计特征	94
4.3.1	孔	94
4.3.2	凸台、垫块和凸起	96
4.3.3	腔体和坡口焊	97
4.3.4	键槽	98
4.3.5	三角形加强筋	99
4.3.6	偏置凸起	100
4.4	特征的关联复制	100
4.4.1	抽取	101
4.4.2	复合曲线	103
4.4.3	实例特征	103
4.4.4	镜像特征	105
4.4.5	镜像体	105



4.4.6	引用几何体	105
4.5	典型案例 4-1: 创建缸盖零件实体模型	107
4.6	典型案例 4-2: 创建定位板	111
4.7	上机练习	114

第 5 章 细节特征和特征编辑 116

5.1	布尔运算	116
5.1.1	求和	116
5.1.2	求差	117
5.1.3	求交	118
5.2	细节特征	118
5.2.1	倒圆角	119
5.2.2	倒斜角	123
5.2.3	拔模和拔模体	124
5.2.4	缩放体	126
5.2.5	修剪体	127
5.2.6	螺纹	128
5.2.7	抽壳	129
5.2.8	拆分体	130
5.2.9	缝合和修补	130
5.3	特征编辑	132
5.3.1	编辑特征参数	132
5.3.2	可回滚编辑	133
5.3.3	编辑位置	133
5.3.4	移动特征	135
5.3.5	特征重排序	136
5.3.6	替换特征	136
5.3.7	抑制和取消抑制特征	137
5.3.8	移除特征参数	138
5.4	典型案例 5-1: 创建电话机底盖实体造型	138
5.5	典型案例 5-2: 创建斜支架零件	146
5.6	上机练习	150

第 6 章 创建及编辑曲线 151

6.1	基本曲线	151
6.1.1	直线	152
6.1.2	圆和圆弧	154

6.1.3	圆角	155
6.1.4	修剪	157
6.1.5	编辑曲线参数	158
6.2	矩形和多边形	158
6.2.1	矩形	158
6.2.2	多边形	159
6.3	编辑曲线	160
6.3.1	编辑曲线参数	160
6.3.2	修剪曲线和修剪拐角	162
6.3.3	分割曲线	163
6.3.4	曲线长度	165
6.3.5	拉长曲线	166
6.4	高级建模曲线	166
6.4.1	二次曲线	167
6.4.2	螺旋线	169
6.4.3	样条曲线	171
6.5	曲线操作	173
6.5.1	偏置曲线	173
6.5.2	在面上偏置曲线	175
6.5.3	桥接曲线	175
6.5.4	连结曲线	176
6.5.5	投影曲线	178
6.5.6	镜像曲线	178
6.5.7	缠绕/展开曲线	178
6.6	来自实体的曲线	179
6.6.1	求交曲线	179
6.6.2	截面曲线	180
6.7	典型案例 6-1: 绘制底座线框	181
6.8	典型案例 6-2: 绘制垫块线框	183
6.9	上机练习	185

第 7 章 曲面造型 186

7.1	曲面概述	186
7.1.1	UG NX 中常见的曲面术语	187
7.1.2	自由曲面建模的基本原则	188
7.2	由曲线构造曲面	189
7.2.1	曲线成片体	189

7.2.2	直纹曲面	189
7.2.3	通过曲线组	190
7.2.4	通过曲线网格	192
7.2.5	扫掠	194
7.2.6	N 边曲面	196
7.3	由曲面构造曲面	197
7.3.1	桥接曲面	198
7.3.2	延伸曲面	199
7.3.3	偏置和大致偏置	200
7.3.4	规律延伸	201
7.3.5	圆角曲面	202
7.3.6	样式圆角	204
7.3.7	整体突变	204
7.3.8	熔合曲面	206
7.3.9	剖切曲面	207
7.4	编辑曲面	209
7.4.1	修剪的片体	209
7.4.2	修剪和延伸	210
7.4.3	X 成形	211
7.4.4	扩大曲面	213
7.4.5	片体边界	214
7.4.6	更改阶次和刚度	214
7.4.7	更改边	215
7.4.8	按曲面整体变形	216
7.4.9	变换片体	217
7.4.10	片体变形	218
7.4.11	按模板成型	220
7.5	曲面的参数化编辑	221
7.5.1	移动定义点	221
7.5.2	移动极点	222
7.5.3	等参数修剪/分割	222
7.5.4	剪断曲面	223
7.5.5	整修面	224
7.6	典型案例 7-1: 创建墨水瓶	226
7.7	典型案例 7-2: 创建 电话听筒	227
7.8	上机练习	231

第 8 章 创建工程图 233

8.1	工程图的管理	233
-----	--------	-----

8.1.1	工程图界面简介	234
8.1.2	创建工程图	234
8.1.3	打开和删除工程图	236
8.1.4	编辑图纸页	236
8.1.5	工程图首选项设置	237
8.2	添加视图	238
8.2.1	添加基本视图	238
8.2.2	添加投影视图	239
8.2.3	添加简单剖视图	240
8.2.4	旋转剖视图	241
8.2.5	展开剖视图	241
8.2.6	局部剖视图	242
8.2.7	添加放大图	244
8.3	编辑工程图	244
8.3.1	移动/复制视图	244
8.3.2	对齐视图	245
8.3.3	定义视图边界	247
8.3.4	视图相关编辑	251
8.3.5	视图的显示和更新	253
8.4	标注工程图	254
8.4.1	设置尺寸样式	254
8.4.2	尺寸标注	256
8.4.3	标注/编辑文本	257
8.4.4	标注表面粗糙度	258
8.4.5	标注形位公差	259
8.5	典型案例 8-1: 绘制斜 支架工程图	260
8.6	典型案例 8-2: 创建轴架 工程图	264
8.7	上机练习	268

第 9 章 装配建模 270

9.1	装配建模入门	270
9.1.1	机械装配基础知识	271
9.1.2	UG 装配设计简介	272
9.1.3	UG NX 6 装配界面	275
9.2	自底向上装配	277
9.2.1	添加组件并定位	277
9.2.2	定义和编辑引用集	279
9.3	设置装配关联条件	280



9.3.1	接触对齐约束	280
9.3.2	角度和垂直约束	281
9.3.3	平行和距离约束	282
9.3.4	中心和同心约束	283
9.4	自顶向下装配	284
9.4.1	装配方法 1	284
9.4.2	装配方法 2	285
9.5	编辑组件	288
9.5.1	删除或替换组件	288
9.5.2	移动组件	289
9.6	查看装配关系	290
9.6.1	创建爆炸视图	290
9.6.2	编辑爆炸视图	292
9.6.3	浏览装配结构	293
9.7	组件阵列和镜像	294
9.7.1	组件阵列	294
9.7.2	组件镜像	297
9.8	典型案例 9-1: 球阀装配	298
9.9	典型案例 9-2: 抽油机 装配设计	301
9.10	上机练习	304

第 10 章 模具设计 306

10.1	UG 模具设计入门	306
10.1.1	注塑成型基础知识	307
10.1.2	UG 注塑模具 模块简介	308
10.1.3	UG NX 6 注塑 模具环境	310
10.2	初始设置	311
10.2.1	项目初始化	311
10.2.2	模具坐标系	313
10.2.3	收缩率	314
10.2.4	成型工件	316
10.2.5	型腔布局	317
10.3	修补破孔	320
10.3.1	修补破孔概述	320
10.3.2	创建方块	321
10.3.3	分割操作	322
10.3.4	片体修补	323

10.4	创建分型曲面	327
10.4.1	分型曲面设计 基础知识	327
10.4.2	创建和编辑分型线	329
10.4.3	引导线设计	331
10.4.4	创建/编辑分型面	332
10.5	分模设计	334
10.5.1	分模设计基础知识	334
10.5.2	模制部件验证	336
10.5.3	定义区域	337
10.5.4	创建型腔和型芯	339
10.6	典型案例 10-1: 手机后盖 模具设计	339
10.7	典型案例 10-2: 游戏手柄 模具设计	343
10.8	上机练习	347

第 11 章 数控加工 349

11.1	数控加工入门	349
11.1.1	数控加工基础知识	350
11.1.2	UG NX CAM 模块简介	352
11.1.3	UG NX 6 加工环境	354
11.2	创建父节点组	356
11.2.1	创建程序	356
11.2.2	创建加工坐标系	357
11.2.3	创建几何体	358
11.2.4	创建刀具	360
11.2.5	定义加工余量	362
11.3	创建操作	364
11.3.1	定义加工方式	364
11.3.2	定义加工参数	365
11.4	刀轨仿真	367
11.4.1	生成刀轨	367
11.4.2	刀轨检验	368
11.5	后处理和输出车间文档	368
11.5.1	生成 NC 程序	369
11.5.2	生成并输出 车间文档	370

11.6	典型案例 11-1: 型腔 铣削加工	370
11.7	典型案例 11-2: 型腔和 固定轮廓铣削加工	374
11.8	上机练习	379

第 12 章 结构分析 381

12.1	结构分析概述	381
12.1.1	了解设计仿真模块	382
12.1.2	结构分析术语	384
12.2	准备分析模型	385
12.2.1	建立分析方案	385
12.2.2	模型预处理	388
12.3	添加载荷	389
12.3.1	载荷类型	389
12.3.2	载荷特点和显示方式	392

12.4	添加约束类型	393
12.4.1	约束类型	393
12.4.2	约束特点和显示方式	394
12.5	其他前处理设置	395
12.5.1	划分网格	395
12.5.2	添加材料属性	396
12.5.3	创建有限元解算任务	397
12.6	结构分析的后处理	399
12.6.1	分析图形显示	399
12.6.2	分析数据输出	401
12.7	典型案例 12-1: 圆柱体 结构分析	401
12.8	典型案例 12-2: 电动机 端盖结构分析	404
12.9	上机练习	407

UG NX 6 基础知识

UG NX 是一个集成的 CAD/CAE/CAM 系统软件,是当今世界上最先进的计算机辅助设计、分析和制造软件之一。该软件不仅仅是一套集成的 CAX 程序,它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,因而广泛应用于航空、航天、汽车、通用机械和造船等工业领域。特别是最新版本 UG NX 6 中文版软件,不仅更新了操作环境,而且添加和增强了工具功能,提供了更为强大的实体建模技术和高效能的曲面建构能力,从而使设计者能够快速、准确地完成各种造型设计任务。

本章主要介绍 UG NX 6 软件的特点和功能,以及基础建模模块的功能和使用方法,并详细讲解了工作环境设置和文件管理的基本操作方法。

本章学习目的:

- 了解 UG 软件主要技术特点
- 了解 UG 软件 CAD/CAE/CAM 模块特点
- 熟悉 UG NX 6 软件新增功能
- 熟悉 UG NX 6 软件的工作界面
- 掌握 UG NX 6 软件基本操作方法
- 掌握管理对象显示的方法和技巧

1.1 UG NX 功能概述

UG CAD/CAM /CAE 系统提供了一个基于过程的产品设计环境,使产品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。

1.1.1 UG 技术特点和应用领域

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

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。伴随着 UG 版本的不断更新和功能的不断扩充，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，每个操作步骤中，在绘图区上方的信息栏和提示栏中提示操作信息，便于用户做出正确的选择。

□ 建模的灵活性

UG NX 以基于特征（如孔、凸台、型腔、槽沟、倒角等）的建模和编辑方法作为实体造型基础，形象直观，类似于工程师传统的设计方法，能用参数驱动。该软件具有统一的数据库，真正实现了 CAD/CAE/CAM 等各模块之间无数据交换的自由切换，可实施并行工程。

该软件采用复合建模技术，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。在曲面建模设计领域中，曲面设计采用非均匀有理 B 样条作为基础，可用多种方法生成复杂的曲面，特别适合于汽车外形设计、汽轮机叶片设计等复杂曲面造型，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，可十分方便地从三维实体模型直接生成二维工程图，并且能按 ISO 标准和国标标注尺寸、形位公差和汉字说明等。此外还可直接对实体做旋转剖、阶梯剖和轴测图挖切生成各种剖视图，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。目前著名的 CAD/CAE/CAM 软件均以此作为实体造型基础。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），并能通过高级语言接口，使 UG NX 的图形功能与高级语言的计算功能紧密结合起来。

2. UG NX 设计流程

UG NX 的设计操作都是在部件文件的基础上进行的，在 UG NX 专业设计过程中，通常具有固定的模式和流程。UG NX 的设计流程主要按照实体、特征或曲面进行部件的建模，然后进行组件装配，经过结构或运动分析来调整产品，确定零部件的最终结构特征和技术要求，



最后进行专业的制图并加工成真实的产品，如图 1-1 所示。

3. UG 软件应用领域

UG 是知识驱动自动化技术领域的领先者，在航空航天、汽车、通用机械、工业设备、医疗器械以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。

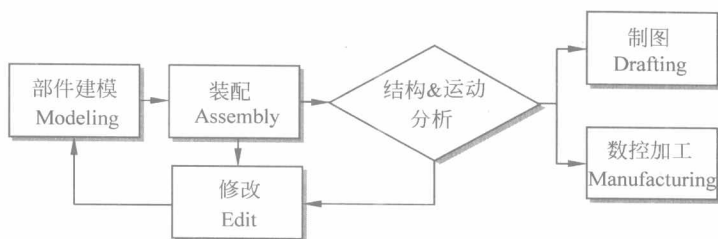


图 1-1 UG NX 的设计流程

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 UG NX 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。UG 已成为世界上最优秀公司广泛使用的系统。UG 进入中国以后，其在中国的业务有了很大的发展，中国已成为其亚太区业务增长最快的国家。

1.1.2 功能模块

UG NX 软件将 CAD/CAM/CAE 三大系统紧密集成，用户在使用 UG 强大的实体造型、曲面造型、虚拟装配及创建工程图等功能时，可以使用 CAE 模块进行有限元分析、运动学分析和仿真模拟，以提高设计的可靠性。根据建立起的三维模型，还可由 CAM 模块直接生成数控代码，用于产品加工。

UG NX 功能非常强大，涉及到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。各功能是靠各功能模块来实现的，利用不同的功能模块来实现不同的用途，从而支持其强大的 UG NX 三维软件，UG NX 的整个系统由大量的模块构成，可以分为以下 4 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 的 CAD 模块拥有很强的 3D 建模能力，这早已被许多知名汽车厂家及航天工业界各高科技企业所肯定。CAD 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。草图工具适合于全参数化设计；曲线工具虽然参数化功能不如草图工具，但用来构建线框图更为方便；实体工具完全整合基于约束的特征建模和显示几何建模的特性，因此可以自由使用各种特征实体、线框架构等功能；自由曲面工具是架构在融合了实体建模及曲面建模技术基础之上的超强设计工具，能设计出如工业造型设计产品的复杂曲面外形。

图 1-2 所示的实体模型就是使用建模工具获得的。

UG 工程制图模块由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。该模块提供自动的视图布局(包括基本视图、剖视图、向视图和细节视图等), 并且可以自动、手动添加尺寸标注, 自动绘制剖面线、形位公差和表面粗糙度标注等。3D 模型的任何改变会同步更新工程图, 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 1-3 所示是使用该模块创建的泵体工程图。

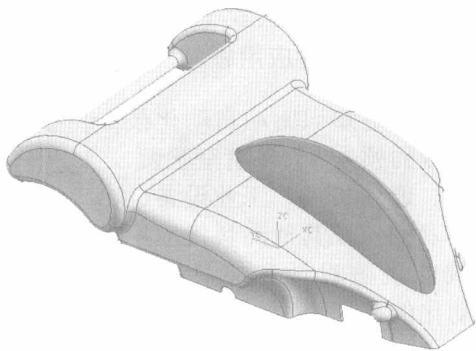


图 1-2 玩具壳体

此外，视图包括消隐线和相关的模截面视图，当模型修改时也是自动地更新，并且可利用自动的视图布局能力提供快速的图纸布局，从而减少工程图更新所需的时间。

UG 装配建模模块是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,实现了减少存储的需求。图 1-4 所示是在模块中创建

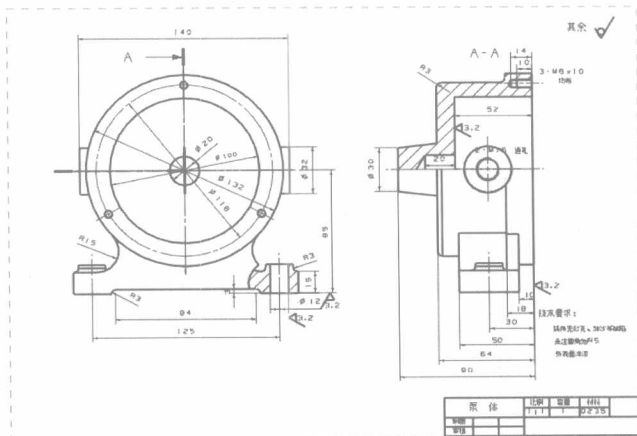


图 1-3 泵体工程图

模具设计模块是 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。该模块为产品的分型、型腔、型芯、滑块、嵌件、推杆、镶块、复杂型芯或型腔轮廓,以及创建电火花加工的电极、模具的模架、浇注系统和冷却系统等提供了方便的设计途径,最终的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型腔和型芯。图 1-5 所示就是使用该模块功能进行模具整体设计的效果。

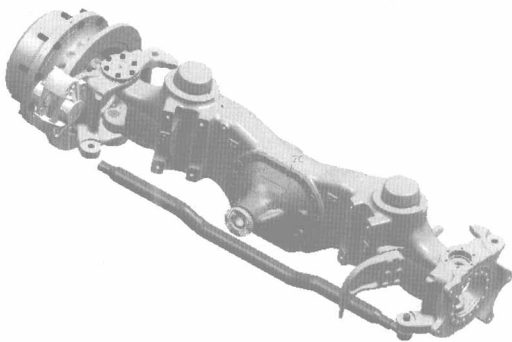


图 1-4 汽车前轮支架装配体

3. CAM 模块

UG NX CAM 系统拥有的过程支持功能,对于机械制造公司和与机械产品相关系列产品



的公司都具有非常重要的价值。在这个工业领域中,对加工多样性的需求较高,包括对零部件的大批量加工以及对铸造和焊接件的高效精加工。如此广泛的应用要求 CAM 软件必须灵活,并且具备对重复过程进行捕捉和自动重用的功能。

UG NX CAM 子系统拥有非常广泛的加工能力,从自动粗加工到用户定义的精加工,十分适合这些应用。图 1-6 所示是使用平面铣削功能创建的刀具轨迹。该模块数控加工编程专业知识,以及 UG NX CAM 创建 NC 程序操作过程专业知识将在第 11 章中详细讲解,这里不再赘述。

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,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 1-7 所示即是使用结构分析模块对带轮部件执行有限元分析。该模块具体分析过程将在第 12 章中详细讲解,这里不再赘述。

1.1.3 新增功能

UG NX 6 在同步建模和可视化操作环境,以及装配关联设计等方面进行了功能增强,并且在各个模块中对应的多个操作工具功能都具有不同程度的增强,例如在【装配】模块中设置约束方式就比 UG NX 5 细化和增强了。

1. 同步建模

为了满足设计更改的需要,UG NX 6 软件相对于其他版本将直接建模改变为同步建模方式,这样将更可靠地实现产品建模,并且易于使用的核心技术以及新的综合能力均得以显著增强。从查找和保持几何关系,到通过尺寸的修改、通过编辑截面的修改以及不依赖线性历史记录的同时步特征行为的明显优点,同步技术引入了全新的建模方法。

提供设计更改的方法,着重于在不考虑模型的构造方式、原点、关联性 or 特征历史记录的情况下修改该模型的当前状态,这样更有利于快速建模和编辑。

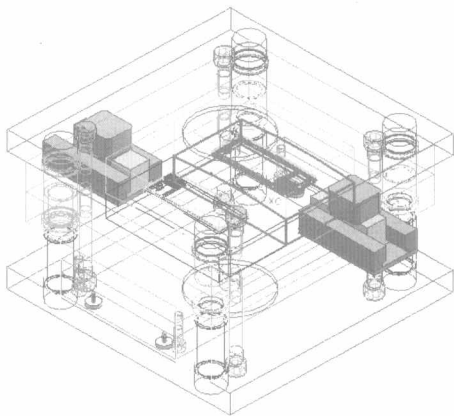


图 1-5 散热盖模具机构

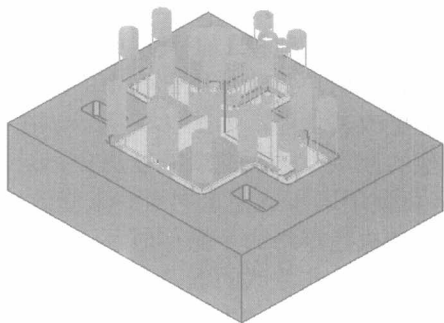


图 1-6 平面铣削

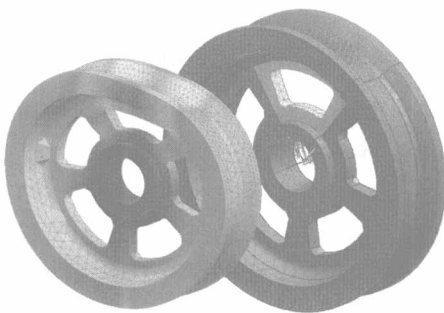


图 1-7 带轮有限元分析