



新编专业UG工程师职业规划精品教程

体验专业工程思维 汲取专家设计精髓

赠 实例模型+精选6小时UG语音视频教学

再赠 10小时AutoCAD+Pro/E语音视频教学精选



附赠光盘3CD

UG NX5 中文版

技术应用 从业通

凯德设计 / 编著

全模块功能+各命令运用，综合多项功能完成设计，用实力打造好工作

使初学者在短时间内熟练运用软件进行工业产品设计、装配建模设计、工程图设计、钣金设计以及注塑模具设计
让有一定软件和制图基础的读者快速熟练应用UG提高实际工作效率
化深奥为简易，既可作为自学教程，亦可作为工具书籍



CAD/CAM/CAE模块、草图绘制、基准特征、基础建模、模型装配、高级特征创建、模型分析、工程图创建、曲线编辑、曲面设计、钣金设计、模具设计、数控加工、综合工程设计案例、热点应用全面覆盖



中国青年出版社
中国青年电子出版社
<http://www.21books.com> <http://www.ogchina.com>



中育雄狮

UG NX5 中文版 技术应用 从业通

凯德设计 / 编著

律师声明

北京市邦信阳律师事务所谢青律师代表中国青年出版社郑重声明：本书由著作权人授权中国青年出版社独家出版发行。未经版权所有人和中国青年出版社书面许可，任何组织机构、个人不得以任何形式擅自复制、改编或传播本书全部或部分内容。凡有侵权行为，必须承担法律责任。中国青年出版社将配合版权执法机关大力打击盗印、盗版等任何形式的侵权行为。敬请广大读者协助举报，对经查实的侵权案件给予举报人重奖。

侵权举报电话：

全国“扫黄打非”工作小组办公室

中国青年出版社

010-65233456 65212870

010-59521255

<http://www.shdf.gov.cn>

E-mail: law@cypmedia.com MSN: chen_wenshi@hotmail.com

图书在版编目(CIP)数据

UG NX 5中文版技术应用从业通 / 凯德设计编著. —北京：中国青年出版社，2008

ISBN 978-7-5006-8325-4

I. U… II. 凯… III. 计算机辅助设计—应用软件, UG NX 5 IV. TP391.72

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第114366号

UG NX 5 中文版技术应用从业通

凯德设计 编著

出版发行：  中国青年出版社

地 址：北京市东四十二条21号

邮政编码：100708

电 话：(010) 59521188/59521189

传 真：(010) 59521111

企 划：中青雄狮数码传媒科技有限公司

责任编辑：肖 辉 冯 威 张 鹏

封面设计：刘洪涛

封面制作：唐 棣

印 刷：北京新丰印刷厂

开 本：889×1194 1/16

印 张：31.5

版 次：2008年12月第1版

印 次：2008年12月第1次印刷

书 号：ISBN 978-7-5006-8325-4

定 价：68.00元（含3CD,UG+Pro/ENGINEER+AutoCAD语音视频教学精选）

本书如有印装质量等问题，请与本社联系 电话：(010) 59521188

读者来信：reader@cypmedia.com

如有其他问题请访问我们的网站：www.21books.com

前言

为何编写本书

Unigraphics (简称 UG) 是交互式的 CAD/CAM/CAE 系统。CAD 功能实现了目前制造业中常规的工程技术、设计和绘图功能的自动化。CAM 功能则为使用 UG 设计模型描述部分的现代机器工具提供了 NC 编程技术。利用它强大的混合式绘图机构, 用户就可以方便地绘制出复杂的实体及造型特征。

本书由一线资深工程师专门针对入门级读者精心编著, 由浅入深地讲解 UG NX5 软件的基础知识和使用技巧。书中汇聚了作者多年设计工作实战经验与技巧, 力求培养读者独立的工业产品设计能力。书中内容从初学者的角度出发, 由简到精, 手把手引导读者学习, 目的就是培养出工业设计的专业人才。

本书内容特色

本书旨在让有一定 UG 基础和制图基础的读者尽快学会用 UG NX5 软件进行产品设计, 其主要特色如下:

(1) 本书以“基础知识——实例练习——工程师解惑”的体例编写, 同时将“工程师点拨”穿插于全书之中。将基础知识与实例相结合, 边学边练, 使读者在掌握基础知识的同时, 提高实际操作能力, 真正做到学以致用。

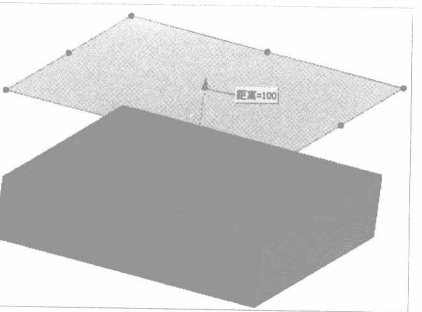
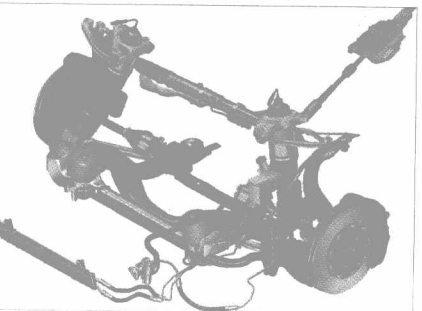
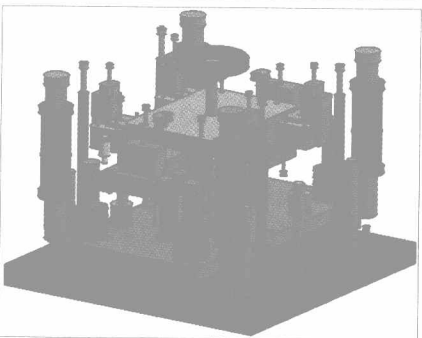
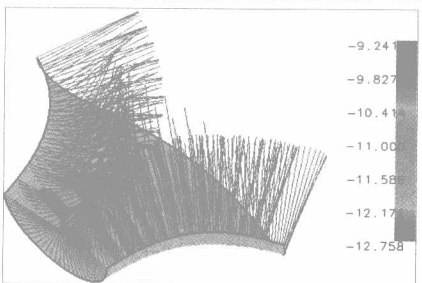
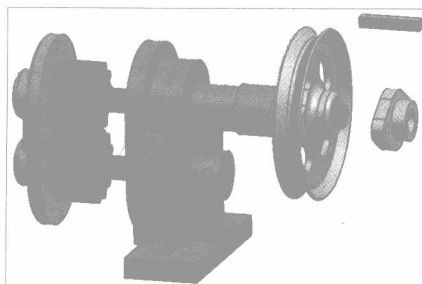
(2) 本书基础知识部分介绍详细、通俗易懂, 实例操作步骤配备了完整详细的图片说明, 内容详实、直观、具有很强的实践指导性。

(3) 本书以精通为目标, 充分考虑到初学读者对软件操作经验不足的特点, 在整体安排上从入门的角度出发, 由浅入深、循序渐进, 对技能和知识点进行了“手把手”式的讲解。

(4) 本书精选了实用性强、结构独特、具有代表性的工业产品作为设计实例, 保证了工程的实用性、专业指导性和良好的可操作性, 让读者一学就上手。

内容导读

章节	内容纲要
第 1 章	主要讲解 UG NX5 的基础知识, 包括软件主要模块的介绍、UG NX5 的安装等
第 2 章	介绍 UG NX5 基本功能的应用, 包括文件的操作、图层的操作、坐标系的操作以及首选项的设置等
第 3 章	主要讲解草图曲线的绘制、编辑、尺寸约束等知识
第 4 ~ 5 章	主要讲解基本曲线和高级曲线的绘制, 以及曲线的编辑和操作方法





(续表)

章 节	内 容 纲 要
第 6 ~ 7 章	介绍了特征建模的方法, 包括设计特征、布尔运算和扩展特征; 讲解了各种特征操作和编辑特征的方法
第 8 ~ 9 章	主要讲解自由曲面特征的创建以及曲面的编辑等内容
第 10 章	讲解了装配结构以及装配爆炸图的创建和编辑方法
第 11 章	主要讲解工程图的创建、编辑、尺寸的标注方法
第 12 章	主要讲解模型分析的知识, 包括几何分析、形状分析、构造分析等
第 13 章	主要讲解钣金特征、钣金操作以及钣金的高级设计方面的知识
第 14 章	主要讲解注塑模具的设计步骤和注塑模向导的应用方法
第 15 章	主要讲解机床加工的基础和切削方式等知识
第 16 ~ 19 章	以实例的形式来详细讲解 UG NX5 知识的综合应用, 内容包括特征建模、曲面建模、机床加工、钣金设计和注塑模具设计等

光盘内容

(1) 全书所有实例所涉及到的原始文件、模型文件及最终文件, 内容超值丰富。

(2) 精选 6 小时 UG NX5 语音教学视频, 涵盖全书所有工程实例操作。

(3) 赠 AutoCAD+Pro/ENGINEER 语音教学视频精选, 互补学习, 全面提高, 是从业的最佳选择。

适用读者群

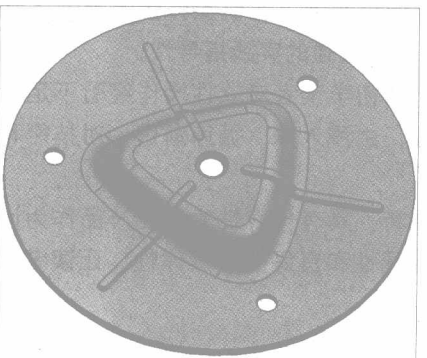
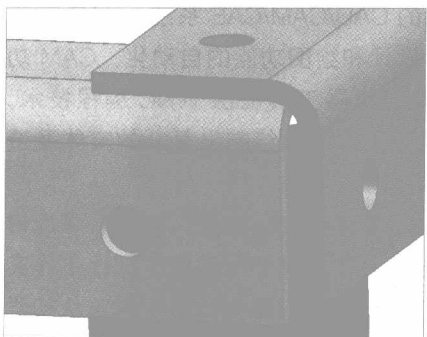
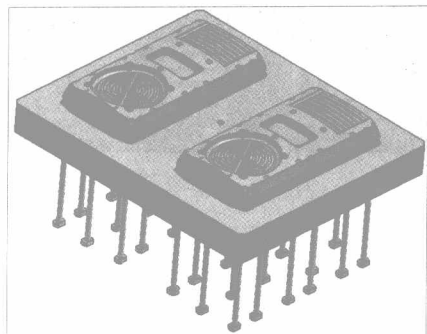
- 大专院校相关专业的师生;
- 从事相关行业的工程技术人员;
- 参加相关工业产品设计培训课程的学员;
- 想快速掌握 UG NX5 软件基础知识并应用于实际工作的初中级用户。

学完本书后你可以

- 在较短的时间内熟练运用 UG NX5 软件进行工业产品设计;
- 进行装配建模设计和工程图设计;
- 进行钣金设计和注塑模具设计;
- 基本具备使用 UG NX5 软件进行实际工作的能力。

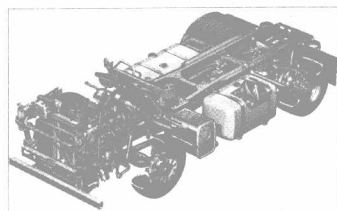
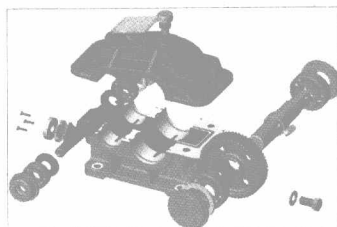
本书力求严谨细致, 但由于时间仓促, 书中难免出现疏漏与不妥之处, 敬请阅读本书的专家和读者朋友批评指正。

编 者



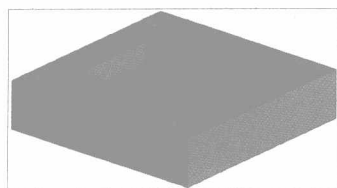
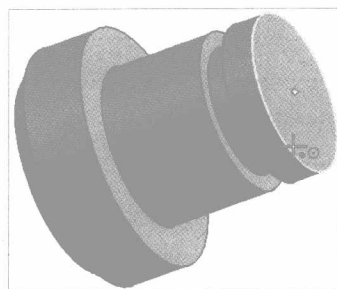
目录

第1章 UG NX5 基础知识

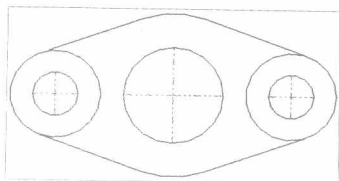
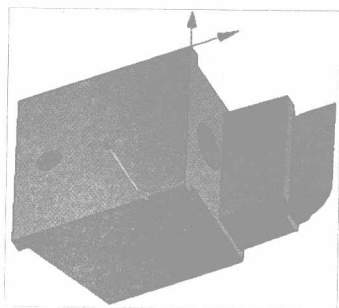
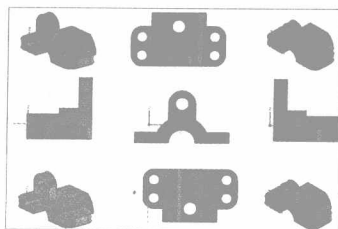


1.1 UG NX5 软件简介.....	2
1.2 UG NX5 的主要功能模块.....	3
1.2.1 CAD 模块.....	3
1.2.2 CAE 模块.....	6
1.2.3 CAM 模块.....	7
1.2.4 其他模块.....	9
1.3 UG NX5 软件的安装.....	10
1.3.1 UG NX5 安装介绍.....	11
1.3.2 自定义窗口.....	15
1.3.3 鼠标键的使用.....	17
1.4 UG NX5 常用工具栏简介.....	17
1.5 UG NX5 环境配置.....	20
工程实例 1-1 添加“特征操作”工具栏.....	22
工程实例 1-2 调整“系统材料”资源板的位置.....	23
, 工程师解惑.....	24

第2章 UG NX5 的功能应用



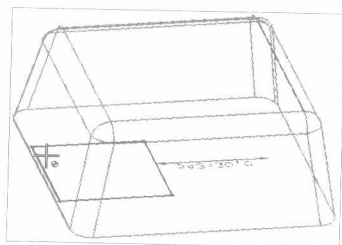
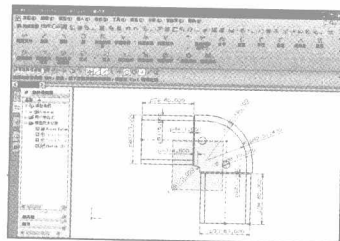
2.1 文件的操作.....	26
2.1.1 新建与打开文件.....	26
2.1.2 保存文件及副本.....	27
2.1.3 导入与导出文件.....	28
2.1.4 关闭与切换文件.....	29
2.2 常用工具.....	30
2.2.1 点构造器.....	30
2.2.2 矢量构造器.....	31
2.2.3 类型过滤器.....	32
2.3 图层的操作.....	34
2.3.1 图层的设置.....	34
2.3.2 图层的类别.....	36
2.3.3 移动与复制图层.....	37



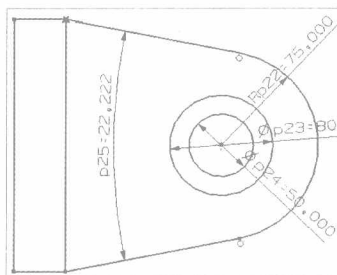
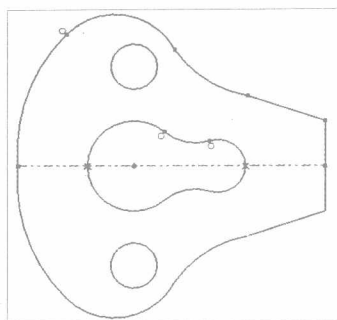
2.4 UG NX5 的坐标系	37
2.4.1 移动坐标系	38
2.4.2 旋转坐标系	39
2.4.3 构建坐标系	39
2.4.4 动态坐标系	41
2.4.5 创建基准坐标系	41
2.4.6 保存、显示与隐藏坐标系	42
2.5 视图布局	42
2.6 基准特征	45
2.6.1 基准点	45
2.6.2 基准轴	46
2.6.3 基准平面	46
2.7 首选项设置	48
2.7.1 对象设置	48
2.7.2 用户界面设置	49
2.7.3 选择设置	50
2.7.4 可视化设置	50
2.7.5 工作平面设置	52
2.7.6 建模设置	52
2.7.7 草图设置	53
2.7.8 装配设置	54
工程实例 2-1 更改工作界面背景颜色	54
工程实例 2-2 文件格式导出	56
 工程师解惑	57



第3章 草绘功能

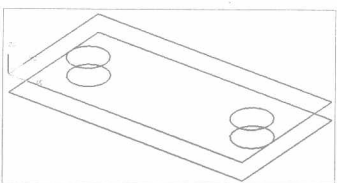
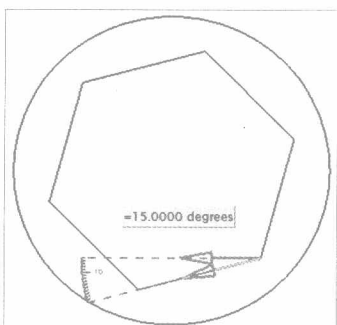


3.1 草绘功能选项	58
3.1.1 草图工具栏	58
3.1.2 草图的创建	59
3.1.3 草图的定位	59
3.1.4 草图的重新附着	61
3.2 草图曲线	62
3.2.1 配置文件	62
3.2.2 直线	63
3.2.3 圆弧 / 圆	63
3.2.4 样条曲线	63
3.2.5 矩形	67
3.3 草图约束	68
3.3.1 尺寸约束	68
3.3.2 几何约束	70



3.3.3 转换至 / 自参考对象	73
3.4 草图操作	73
3.4.1 草图相交	73
3.4.2 草图投影	74
3.4.3 草图偏置	75
3.4.4 草图镜像	76
3.5 草图编辑	77
3.5.1 快速修剪	77
3.5.2 快速延伸	77
3.5.3 派生的线条	78
3.5.4 制作拐角	79
3.5.5 圆角	79
工程实例 3-1 投影草图曲线	80
工程实例 3-2 绘制椭圆形压盖草图	82
 工程师解惑	84

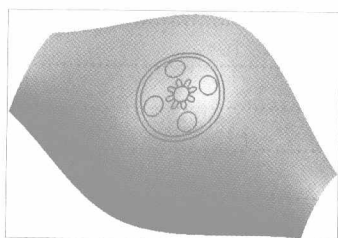
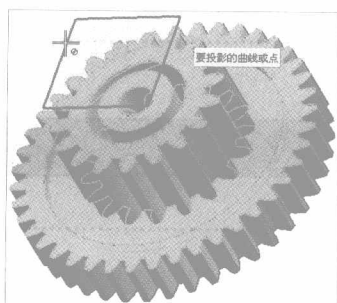
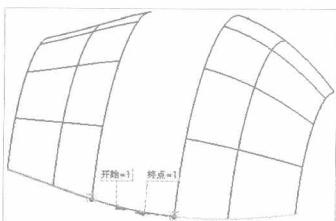
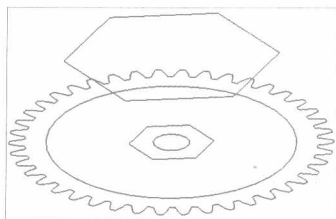
第4章 曲线功能



4.1 创建基本曲线	88
4.1.1 点与点集	88
4.1.2 直线	92
4.1.3 圆弧与圆	92
4.1.4 “基本曲线”对话框	95
4.1.5 矩形	98
4.1.6 多边形	98
4.2 创建高级曲线	99
4.2.1 抛物线和双曲线	99
4.2.2 一般二次曲线	100
4.2.3 规律曲线	102
4.2.4 螺旋线	103
4.2.5 样条曲线	103
4.2.6 文本曲线	105
工程实例 4-1 由点创建曲线	106
工程实例 4-2 轴支架模型	110
 工程师解惑	114

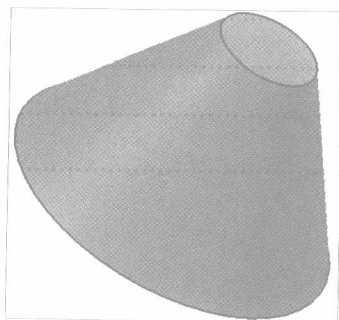


第5章 编辑曲线

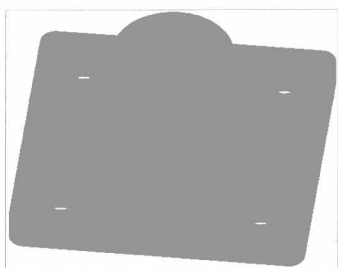


5.1 曲线的编辑	116
5.1.1 编辑曲线参数	116
5.1.2 曲线倒圆角	117
5.1.3 曲线倒斜角	119
5.1.4 修剪曲线	121
5.1.5 修剪角	123
5.1.6 分割曲线	123
5.1.7 拉长曲线	124
5.1.8 曲线长度	125
5.1.9 光顺样条	125
5.2 曲线的操作	126
5.2.1 偏置曲线	126
5.2.2 简化曲线	127
5.2.3 桥接曲线	127
5.2.4 连接曲线	128
5.2.5 投影曲线	129
5.2.6 镜像曲线	130
5.2.7 组合投影	131
5.2.8 相交曲线	132
5.2.9 截面曲线	133
5.2.10 抽取曲线	134
5.2.11 在面上偏置	137
5.2.12 缠绕 / 展开曲线	138
工程实例 5-1 镜像曲线	139
工程实例 5-2 在曲面上投影曲线	143
工程师解惑	144

第6章 特征建模

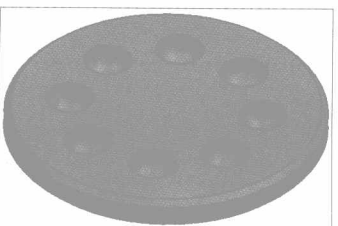
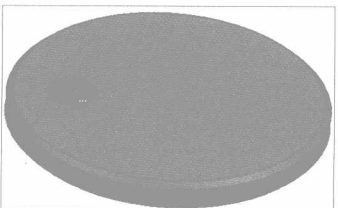
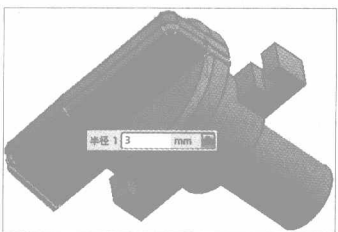
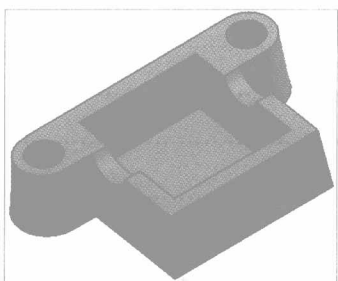


6.1 设计特征	146
6.1.1 长方体	146
6.1.2 圆柱体	147
6.1.3 圆锥体	148
6.1.4 球体	149
6.1.5 管道	150
6.1.6 孔	151
6.1.7 凸台	153
6.1.8 刀槽	155
6.1.9 凸垫	157



6.1.10 键槽	159
6.1.11 沟槽	161
6.1.12 创建加强筋	162
6.2 布尔运算	163
6.2.1 求和	163
6.2.2 求差	164
6.2.3 求交	165
6.3 扩展特征	166
6.3.1 拉伸	166
6.3.2 回转	168
6.3.3 扫掠	170
工程实例 6-1 创建孔特征	171
工程实例 6-2 回转特征建模	174
工程师解惑	176

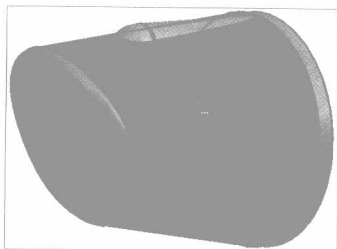
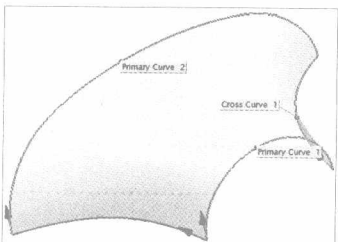
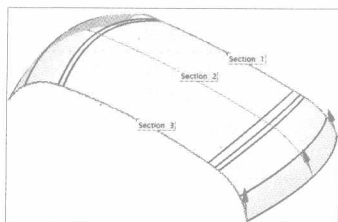
第 7 章 编辑特征



7.1 特征的操作	178
7.1.1 拔模	178
7.1.2 边倒圆	181
7.1.3 面倒圆	183
7.1.4 软倒圆	184
7.1.5 倒斜角	185
7.1.6 抽壳	186
7.1.7 螺纹	187
7.1.8 简化体	188
7.1.9 偏置面	189
7.1.10 拆分体	190
7.1.11 修剪体	191
7.1.12 比例体	192
7.1.13 抽取几何体	193
7.1.14 镜像体	195
7.2 特征的编辑	195
7.2.1 编辑特征参数	196
7.2.2 镜像特征	197
7.2.3 实例特征	198
工程实例 7-1 轴连接器	200
工程实例 7-2 热水壶盖建模	205
工程师解惑	207

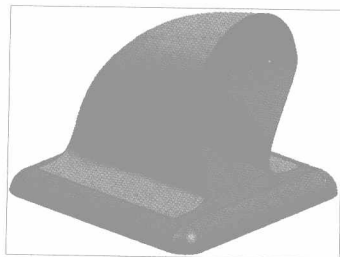
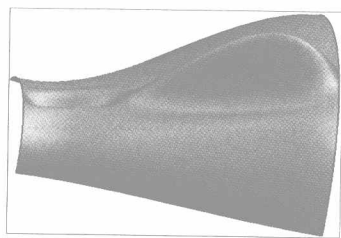


第8章 自由曲面特征



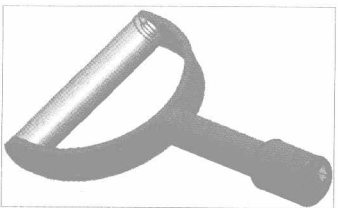
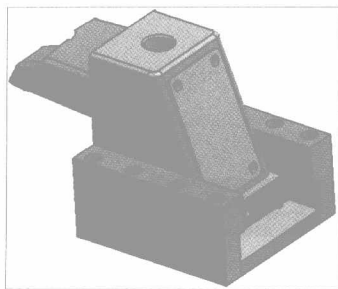
8.1 曲面工具栏	210
8.1.1 通过点	210
8.1.2 从极点	211
8.1.3 从点云	212
8.2 由线构建曲面	212
8.2.1 直纹	212
8.2.2 通过曲线组	213
8.2.3 通过曲线网格	214
8.2.4 扫掠曲线	215
8.3 曲面操作	216
8.3.1 曲面延伸	216
8.3.2 偏置曲面	219
8.3.3 修剪的片体	220
8.3.4 桥接曲面	221
8.3.5 缝合曲面	222
8.3.6 片体加厚	223
8.3.7 N边曲面	224
工程实例 8-1 座椅曲面建模	224
工程实例 8-2 水壶曲面建模	228
工程师解惑	231

第9章 编辑曲面特征



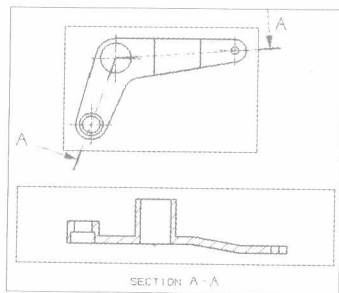
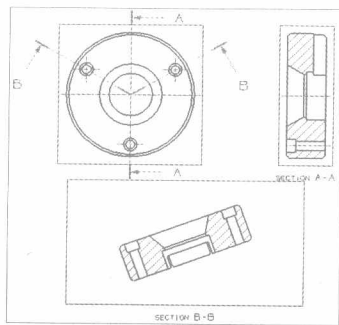
9.1 编辑点	234
9.2 编辑曲面	236
9.2.1 等参数修剪与分割	236
9.2.2 曲面扩大	237
9.2.3 片体边界	238
9.2.4 更改阶次	239
9.2.5 更改刚度	239
9.2.6 法向反向	240
9.2.7 曲面上绘制曲线	240
工程实例 9-1 更改边	241
工程实例 9-2 风扇叶片建模	243
工程师解惑	248

第 10 章 装配设计

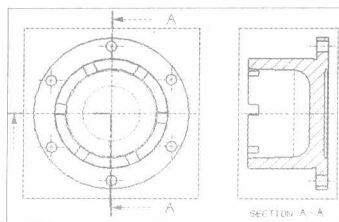


10.1 装配概述	250
10.2 装配结构	253
10.2.1 添加组件	253
10.2.2 编辑装配结构	259
10.2.3 转为工作部件	263
10.3 装配爆炸视图	264
10.3.1 创建爆炸视图	264
10.3.2 自动爆炸组件	265
10.3.3 编辑爆炸视图	266
10.3.4 取消爆炸视图	267
10.3.5 删除爆炸视图	267
10.3.6 从视图移除组件	267
10.3.7 恢复组件到视图	268
10.3.8 创建跟踪线	268
工程实例 10-1 轴芯装配设计	269
工程实例 10-2 编辑爆炸视图	272
工程师解惑	274

第 11 章 工程图设计

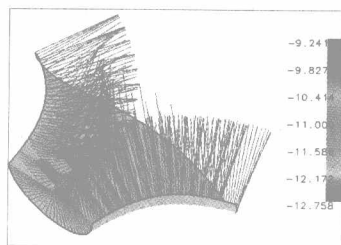
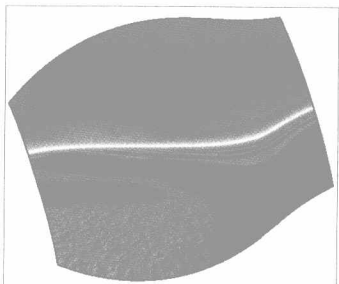
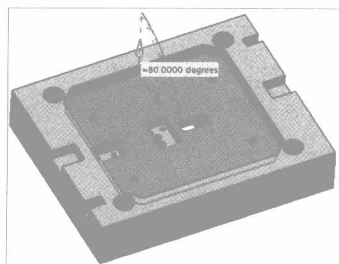


11.1 工程图首选项设置	276
11.2 工程图操作	279
11.2.1 新建工程图	279
11.2.2 编辑工程图	280
11.2.3 删除工程图	282
11.3 剖视图	282
11.3.1 简单剖视图	282
11.3.2 半剖视图	283
11.3.3 旋转剖视图	284
11.3.4 展开剖视图	284
11.3.5 折叠剖视图	285
11.3.6 局部放大图	286
11.4 工程图标注	287
11.4.1 尺寸标注	287
11.4.2 形位公差标注	290
11.4.3 文本标注	291
11.4.4 符号标注	292



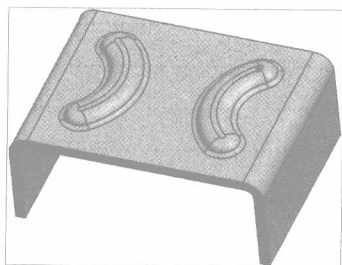
11.5 插入表格	293
工程实例 11-1 创建轴承盖视图	294
工程实例 11-2 下固定板标注	296
工程师解惑	299

第 12 章 UG NX5 模型分析

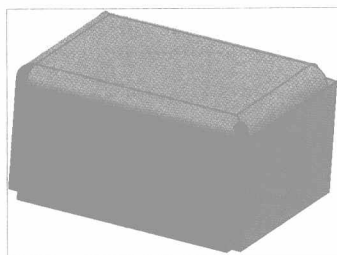
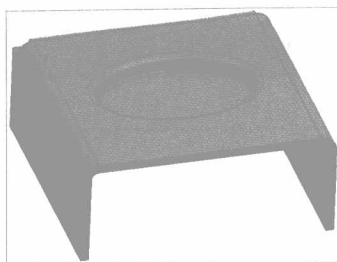


12.1 模型几何分析	302
12.1.1 距离分析	302
12.1.2 长度与半径分析	304
12.1.3 角度分析	304
12.2 模型形状分析	305
12.2.1 截面分析	305
12.2.2 高亮线	306
12.2.3 曲面连续性分析	306
12.2.4 曲线分析 - 曲率梳	306
12.2.5 曲线分析 - 图表	307
12.2.6 面分析 - 半径	307
12.2.7 面分析 - 反射	308
12.2.8 面分析 - 斜率	309
12.3 模型构造分析	310
12.3.1 强度分析	310
12.3.2 优化分析	312
12.3.3 模型比较	315
工程实例 12-1 塑料件厚度分析	316
工程实例 12-2 吊环强度分析	317
工程师解惑	319

第 13 章 钣金设计

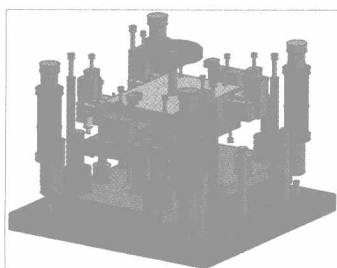
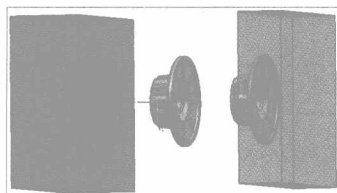
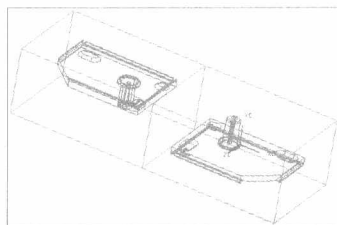
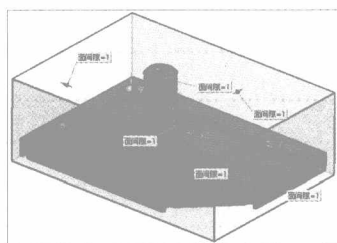


13.1 钣金模块	322
13.2 钣金特征	322
13.2.1 垫片	322
13.2.2 弯边	323
13.2.3 轮廓弯边	324
13.2.4 放样弯边	326
13.3 钣金操作	327
13.3.1 封闭拐角	327
13.3.2 折弯	328



13.3.3	二次折弯	329
13.3.4	取消折弯	330
13.3.5	重新折弯	331
13.3.6	法向除料	332
13.4	钣金高级设计	333
13.4.1	凹坑	333
13.4.2	筋	334
13.4.3	倒角	336
13.4.4	百叶窗	336
13.4.5	冲压除料	338
工程实例 13-1	防尘罩	338
工程实例 13-2	连接杆	341
工程师解惑		344

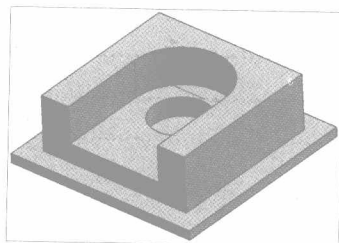
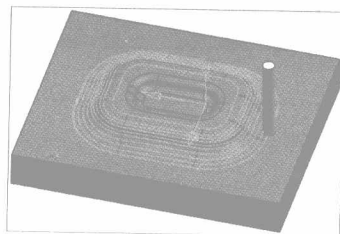
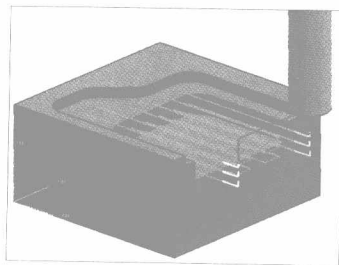
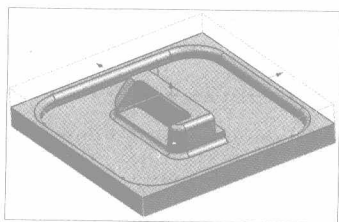
第 14 章 注塑模具设计



14.1	注塑模具设计概述	346
14.1.1	注塑模具基本结构	346
14.1.2	注塑模具设计步骤	347
14.1.3	注塑模向导	347
14.1.4	功能命令的使用	348
14.2	初始化设置	348
14.2.1	项目初始化	348
14.2.2	模架坐标系	349
14.2.3	创建体积块	349
14.2.4	收缩率	350
14.2.5	工件	350
14.2.6	型腔布局	351
14.3	创建型芯型腔	352
14.3.1	模具工具	352
14.3.2	分型面	353
14.3.3	型芯型腔的创建	356
14.4	模架与标准件	357
14.4.1	创建模架	357
14.4.2	创建标准件	359
工程实例 14-1	开关旋钮分模	359
工程实例 14-2	利用抽取曲面的方式分模	362
工程师解惑		366

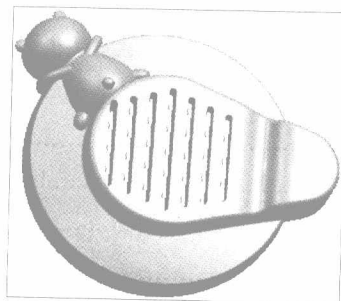


第 15 章 UG NX5 加工基础

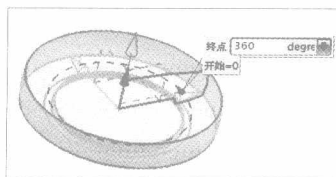


15.1 UG NX5 CAM 概述	368
15.1.1 UG NX5 CAM 功能特点	368
15.1.2 进入 UG NX5 CAM 模块	368
15.2 UG NX5 CAM 环境	369
15.2.1 工具栏的使用	369
15.2.2 操作导航器	369
15.2.3 UG NX5 CAM 加工流程	370
15.2.4 UG NX5 CAM 通用知识	370
15.2.5 创建刀具	371
15.3 平面铣与型腔铣	373
15.3.1 创建几何体	373
15.3.2 切削方式	374
15.3.3 步进	375
15.3.4 切削参数	376
15.3.5 平面铣	377
15.3.6 型腔铣	380
15.4 固定轴与可变轴轮廓铣	384
15.4.1 驱动方法	384
15.4.2 刀轴	385
15.4.3 参数设置	385
工程实例 15-1 可变轴曲面轮廓铣	386
工程实例 15-2 固定轴曲面轮廓铣	389
 工程师解惑	393

第 16 章 维尼小熊时钟建模

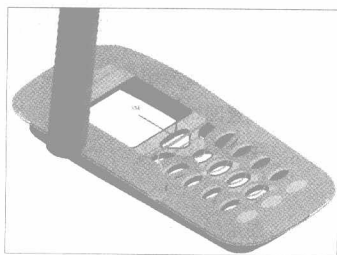


16.1 维尼小熊时钟分析	396
16.2 时钟主体造型	396
16.2.1 创建时钟盘	396
16.2.2 创建时钟座	397
16.2.3 合并钟座主体曲面与钟盘曲面	399
16.3 创建维尼小熊曲面	399
16.3.1 创建小熊头部曲面	399
16.3.2 创建小熊身体曲面	402
16.3.3 创建小熊下肢曲面	405
16.3.4 创建小熊上肢曲面	408
16.3.5 创建尾部曲面	410



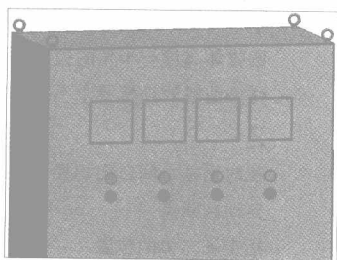
16.3.6 创建小熊耳部曲面	411
16.4 美化小熊时钟造型	412
16.4.1 实体化小熊曲面	412
16.4.2 创建鞋底状钟座透气孔	414
16.4.3 修饰边缘	415

第 17 章 手机外壳加工实例



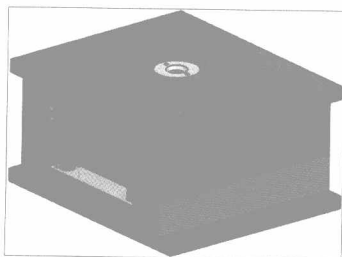
17.1 UG 加工步骤	418
17.2 加工手机壳背面型腔	418
17.2.1 加工前的准备	418
17.2.2 平面铣	422
17.2.3 型腔铣	423
17.2.4 固定轴铣	425
17.3 加工手机壳正面	428
17.3.1 加工前的准备	428
17.3.2 铣手机壳外轮廓	431

第 18 章 电器柜钣金设计



18.1 创建电器柜支架	436
18.1.1 创建支撑架	436
18.1.2 电器柜支架打孔	438
18.2 创建电器柜四周壁板及百叶窗	440
18.2.1 创建壁板	440
18.2.2 创建百叶窗	442
18.3 创建吊环和脚架	443
18.3.1 创建吊环	443
18.3.2 创建脚架	447

第 19 章 音响面板模具设计



19.1 设计前的准备工作	454
19.2 镶针的设计	454
19.2.1 创建前模镶针	454
19.2.2 创建后模镶针	456
19.3 浇注系统的设计	458
19.3.1 型腔布局	458
19.3.2 设计分流道	460
19.3.3 创建浇道	463



19.4 模架和标准件	463
19.4.1 加载标准模架	463
19.4.2 设计唧咀	468
19.4.3 设计顶出机构	469
19.4.4 设计冷却水道	474
19.4.5 复位机构的设计	477

附录 工程师点拨索引

B

拔模角度的确定	180
编辑特征参数	197
不能去除钣金材料的处理	333
百叶窗的开口方向	337

C

尺寸标注的修改	68
缠绕/展开曲线命令的使用	139
“拆分体”和“修剪体”命令的选择	192
创建弯边特征	324
产品模型的选用	349
成链公差设置	389

D

点的激活	31
倒圆曲线的顺序	401
刀具的一致性	420

F

封闭曲线不能进行偏置	167
放样弯边的使用	327

G

更改菜单图标	16
更改阶次不能选取封闭曲线	239
关于测量的提示	304
根据情况选用刀具	373
根据实际情况设定加工参数	428

H

合理设置半径值	182
---------	-----

环境变量的设置	293
---------	-----

J

基本曲线参数设置	97
加强筋位置的调整	163
加工坐标系的设置	370

L

类型过滤器的应用	33
“拉长”曲线命令的使用	125
轮廓弯边的使用	326

M

默认工作平面	95
--------	----

P

偏置曲线参数设置	76
片体的缝合	223
剖视图的方向	286

Q

启动 UG	15
曲线阶次的数量	65
“求和”命令的使用	164
曲线方向要保持一致性	215

R

Rho 值的设置	101
----------	-----

S

手动约束	71
缩放视图以便准确定位	119
矢量方向的一致性	159
扫描截面线的方向	171

慎用“替换组件”命令	260
------------	-----

设置凹坑参数的原则	334
手动分模处理	357

T

图层的归类	37
通过点构造曲面	211
“通过曲线网格”命令的使用	231

W

文件之间的自由切换	27
-----------	----

X

旋转坐标系的终止	39
选取顺序	414
下限平面的设置	421

Y

圆锥体高度与半角的关系	149
样条曲线对坐标要求不高	410

Z

在对话框之间自由切换	23
自动判断点	30
指定长方体的位置	146
准确定位点的位置	147
轴的选取	169
正确选取装配类型	258
重定位组件适用范围	263
转为工作部件	264
中文注释的设置	292
折弯参数的设置	329